Medfusion 3500

Spritzenpumpe

Hersteller:
Medex Inc.
Duluth, Georgia 30096 USA

Autorisierte EU-Vertretung:
Medex Medical Ltd., Haslingden,
Rossendale, Lancashire, Großbritannien BB4 4PW

Bedienungshandbuch

Inhalt

1. WICHTIGE HINWEISE 1

2. EINFÜHRUNG 2

3. EINSATZBEREICHE, AUSSTATTUNGSMERKMALE UND BEDIENELEMENTE 3

Korrekte Nutzung der Pumpe 3
Ausstattungsmerkmale und Bedienungselemente 4
Tastenfeld und Funktionen 5
Nutzung der Bedienungselemente der Frontplatte 5
Erläuterung der Anzeigeleuchten auf der Frontplatte 6
Bedeutung der Anzeigeleuchten 6

4. TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN UND DEFINITIONEN 7

Technische Definitionen 8
Spritzenfabrikate und Standardgrößen 9
Informationen zu eingetragenen Warenzeichen 9

5. WARN- UND SICHERHEITSHINWEISE FÜR DEN PUMPENBETRIEB 10

Warnhinweise 10
Sicherheitshinweise 12

6. ALARMSIGNALE UND ABHILFEMASSNAHMEN 13

Alarme / Hinweise 13
Alarm „Vernachlässigte Pumpe“ 14
Alarm „Spritze fast leer“ während der Zuführung 14
„Spritze leer”-Alarm während der Zuführung 14
„Spritze leer – manuell”-Alarm während der Zuführung 15
Allgemeine Systemalarme und -Hinweise 15

7. LEITLINIEN FÜR DIE VERBESSERTE PUMPENLEISTUNG 18

Für das zu infundierende Volumen immer die kleinste nutzbare Spritze verwenden 18
Schlauchleitungen mit kleinem Innendurchmesser verwenden 18

8. EINRICHTEN DES SPRITZENFABRIKATS 19

Einschalten der Pumpe 19
Was ist erforderlich, wenn sich die Pumpe nicht einschaltet? 19
Auswahl des Zuführungsmodus 20
Einrichten des Spritzenfabrikats/Spritzentyps 20
Was ist erforderlich, wenn nur ein Spritzenfabrikat eingerichtet wurde? 20
Einlegen der Spritze in die Pumpe 21
Vorspülen des Systems 22
Entfernen der Spritze 24

9. STARTEN UND STOPPEN DER INFUSION 25

Starten der Infusion von „Pausieren“ aus 25
Starten der Infusion von „Standby“ aus 25
Änderungen bei laufender Infusion 25
Stoppen der Infusion 26
Ausschalten der Pumpe 26

10. PROGRAMMIEREN DER ZUFÜHRUNGSMODI 27

Überblick über die Programmierschritte 27

Anscheinend fehlende oder abweichende Schritte 27
Wiederholter Warnhinweis 27
Modus „Kontinuierlich“: ML/H 28
Modi „Masse“ 29
Infusionen nach Körpergewicht 30
Volumen / Zeit – ml/h 31
Intermittierendes Volumen / Zeit 32
Erneutes Aufrufen der letzten Einstellungen 33
Benutzerdefinierte Verdünnung 34
Verfügbare Arten der benutzerdefinierten Verdünnung 34
Berechnung der Verdünnungen für: 34

11. BOLUS-VERABREICHUNG 37

Einrichten der Bolus-Verabreichung 37
Verabreichen einer Bolusdosis 38

12. VORABDOSEN 40

Einstellen einer Einleitungsdosis 40
Zuführen einer Einleitungsdosis 41

13. VOLUMENLIMIT 42

Einstellen des Volumenlimits 42

14. ZUFÜHRUNGSRATE „KEEP VEIN OPEN (KVO)“ (VENE OFFEN HALTEN) 44

Programmieren der KVO-Rate 44
Zuführung bei der KVO-Rate 45

15. STANDBY 46

Programmieren von Standby 46

16. VERZÖGERTER START 47

Programmieren des Verzögerten Starts 47

17. FUNKTIONEN ZUM ÜBERSCHREIBEN UND UMSCHALTEN IN DEN INFUSIONSPROGRAMMOPTIONEN 48

18. ZUFÜHRUNG 49

Starten der Zuführung 49
Stoppen der Infusion 49
Grafische Darstellung des Verschlusstrends während der Zuführung 49
FlowSentry (Schnelle Verschlusserfassung) 50
Bolus-Reduktion nach Verschluss 51
Zeit bis zum Verschluss 51
Flowkurven 52
Flowkurven 53

19. ÄNDERN DER ZUFÜHRUNGSRATE 54

Titrieren der Förderrate während Infusion 54
Ändern der Rate während der Zuführung 55
Ändern der Rate bei pausierter Pumpe 55

20. TOTALVOLUMEN, PATIENTEN VOLUMEN / PATIENTEN DOSIS 56

Anzeigen des Total Verabreichten Volumens / der Total Verabreichten Dosis 56
Löschen der Anzeige von Totalvolumen-, Patientenvolumen- und Patientendosisverabreichung 57

21. TASTATURVERRIEGELUNG 58

22. BENUTZERDEFINIERTE ORDNER 59

Was sind Ordner? 59
Wofür werden Ordner und Schablonen benutzt? 59
Wer kann die Schablonen-Ordner nutzen? 59
Arten programmierbarer Ordner 59
Warnhinweise zu Ordnern und Schablonen 60
Nutzen der „Standardordner“ 60
Ermitteln der Aktivierung der elektronischen Schablonen 61
Deaktivierte elektronische Schablonen 61
Aktivierte elektronische Schablonen 61
Nutzen der elektronischen Schablonen 62
Aktivieren der elektronischen Schablonen und der Standardordner 62
Erstellen von Ordnerschablonen 62
Speichern einer neuen Schablone in einem Ordner 63
Konventionen für das Bezeichnen von Schablonen 64
Ordner müssen für die Nutzung aktiviert sein 64
Transfer von Ordnern zwischen Pumpen 65

23. BATTERIE- UND NETZBETRIEB (GLEICH- ODER WECHSELSTROM) 66

Anzeige des Batterieladezustands 66
Grundlegende Informationen zum Batteriebetrieb 66
Option externe Gleichstromversorgung 67

24. REINIGUNG UND PFLEGE 68

25. WARTUNG UND SERVICE 69

Regelmäßige Wartungsarbeiten 69
Technischer Kundendienst von Medex 70
Einschicken einer Spritzenpumpe *Medfusion 3500* für Reparaturarbeiten 70
Von Medex erteilte Gewährleistung 71

26. ANHANG 1: SPRITZEN-FLOWRATEN NACH FABRIKAT UND GRÖßE 72

27. ANHANG 2: BERECHNUNGEN DER ZUFÜHRUNG 73

Modi „Masse“ 73
Modi „Körpergewicht“ 73
Modi „Volumen / Zeit“ und „Intermittierend“ 74
Algorithmus für die benutzerdefinierte Verdünnung 74
Resultate der Verdünnungsberechnung 74
Durchführung der Berechnung 75
Zielsetzung dieser Verdünnungsberechnung 75

28. ANHANG 3: SERIELLE KOMMUNIKATION 76

Serieller Umwandler 76
Medex-Klonierungsblock 76

29. ANHANG 4: MONTAGE UND NUTZUNG DER INFUSIONSSTÄNDERHALTERUNG 77

Drehbare / abnehmbare Infusionsständerhalterung der Modellreihe 3000 (Standard) 77
Montage der drehbaren / abnehmbaren Infusionsständerhalterung für Pumpen der Modellreihe 3000 77
Stationäre Infusionsständerhalterung der Modellreihe 3000 78
Montage der stationären Infusionsständerhalterung für Pumpen der Modellreihe 3000 79

30. ANHANG 5: EINSATZ DER PUMPE IM MRI-RAUM 80

Einsatz der Medfusion 3500 im MRI-Raum 80
- Korrekte Positionierung der Pumpe 80
- MRI-Impulssequenzen bei Nutzung der Medfusion 3500 80

1. WICHTIGE HINWEISE

Die Hinweise in der unten stehenden Tabelle enthalten wichtige Informationen, die vor der Benutzung der Spritzenpumpe *Medfusion 3500* gelesen und verstanden werden müssen. Alle Bediener dieser Pumpe müssen diese Informationen kennen und jederzeit beachten.

⚠	Vor der Benutzung einer *Medfusion 3500* müssen sich alle Bediener der Spritzenpumpe mit dem Inhalt dieser Bedienungsanleitung gründlich vertraut machen. Hierzu gehören auch alle Sicherheits- und Warnhinweise und die Anleitungen für die Gerätebedienung. Jede Person, die diese Pumpe benutzt, ist dafür verantwortlich, sich diese Informationen angeeignet zu haben.
Vorsicht!	Diese Spritzenpumpe darf nur unter Anleitung und Aufsicht ausgebildeter medizinischer Fachkräfte genutzt werden.
Warnung	Die US-amerikanische Gesetzgebung sieht vor, dass dieses Medizinprodukt nur durch einen approbierten Arzt oder auf dessen Anweisung verkauft werden darf.
Gültigkeit	Dieses Handbuch und sein Inhalt **gelten für alle Softwareversionen, die mit 3.0.x beginnen**; z.B. 3.0.0, 3.0.1 usw.

© 1998 – 2003 Medex Inc. Alle Rechte vorbehalten.

CE 0120

Hersteller: Medex Inc., Carlsbad, CA, USA, Tel.: 001-800-848-1757
Autorisierte EU-Vertretung: Medex Medical Ltd., St. Crispin Way, Haslingden
Rossendale, Lancashire, BB4 4PW, Großbritannien, Tel.: +44 (0) 1706-233826

2. EINFÜHRUNG

Die Spritzenpumpe *Medfusion 3500* wurde für den Einsatz in der intensivmedizinischen Versorgung für die Applikation von Flüssigkeiten konzipiert, die genau kontrollierte Infusionsraten erfordern. Die einfache und bequeme Bedienung der Spritzenpumpe ermöglicht zudem ihren erfolgreichen Einsatz in weiteren, nicht zur Intensivmedizin zählenden klinischen Bereichen.

Das Einrichten und Überwachen jeder Infusion ist folgenden Personen vorbehalten: Krankenschwestern, Pflegern, Ärzten oder sonstigen medizinischen Fachkräften, die eine Schulung in der Infusionstherapie und in der Bedienung der Spritzenpumpe erhalten haben.

Die Spritzenpumpe *Medfusion 3500* ist für die folgenden Applikationsrouten indiziert:

- Arteriell
- Epidural
- Intravenös
- Spinal
- Subkutan

Die Spritzenpumpe *Medfusion 3500* ist für die Applikation folgender Flüssigkeiten indiziert:

- Intravenöse Flüssigkeiten
- Arzneimittellösungen
- Blut oder Blutprodukte

Die Spritzenpumpe *Medfusion 3500* ist für die folgenden Applikationsarten indiziert:

- Kontinuierlich
- Volumen / Zeit
- Masse
- Körpergewicht
- Benutzerdefinierte Verdünnung
- Intermittierendes Volumen / Zeit

Achtung! Pumpen-verwendung	Diese Spritzenpumpe darf nur unter Anleitung und Aufsicht ausgebildeter medizinischer Fachkräfte genutzt werden. Bevor eine Spritzenpumpe *Medfusion 3500* genutzt wird, müssen sich alle Bediener mit diesem Handbuch gründlich vertraut machen, und zwar einschließlich aller Sicherheits- und Warnhinweise und aller Anleitungen für die Gerätebedienung.

3. EINSATZBEREICHE, AUSSTATTUNGSMERKMALE UND BEDIENELEMENTE

In diesem Kapitel werden die grundlegenden Parameter für den Betrieb der Spritzenpumpe *Medfusion 3500* zusammen mit den Ausstattungsmerkmalen und Bedienungselementen der Pumpe erläutert.

Korrekte Nutzung der Pumpe

Die ordnungsgemäße Nutzung der Spritzenpumpe *Medfusion 3500* muss auf den folgenden Prinzipien beruhen:

1. Diese Spritzenpumpe wurde für intravenöse, subkutane, epidurale, spinale und arterielle Infusionen von in der Intensivmedizin genutzten Arzneimitteln oder Flüssigkeiten konzipiert, die bei präzise kontrollierten Infusionsraten appliziert werden müssen.
2. Es dürfen nur Spritzen der in den technischen Spezifikationen dieses Handbuchs angeführten Hersteller und Größen genutzt werden.
3. Es muss sichergestellt werden, dass alle Arzneimittel oder Flüssigkeiten mit der in dem Infusionssystem genutzten Spritze, den Kathetern, Schlauchleitungen und Verbindungselementen kompatibel sind.
4. Es muss immer sichergestellt werden, dass Flüssigkeiten miteinander verträglich sind, wenn über den gleichen Infusionsort mehr als eine Flüssigkeit oder mehr als ein Arzneimittel zugeführt werden. Falls am gleichen Infusionsort mehr als eine Pumpe angeschlossen wird, müssen Einwege-Rückschlagventile vorgesehen werden, damit keine wechselseitige Beeinträchtigung der Pumpen auftreten kann. Es ist zu kontrollieren, dass die Pumpen miteinander zusammenarbeiten, ohne dass es zur Auslösung von Alarmen kommt.

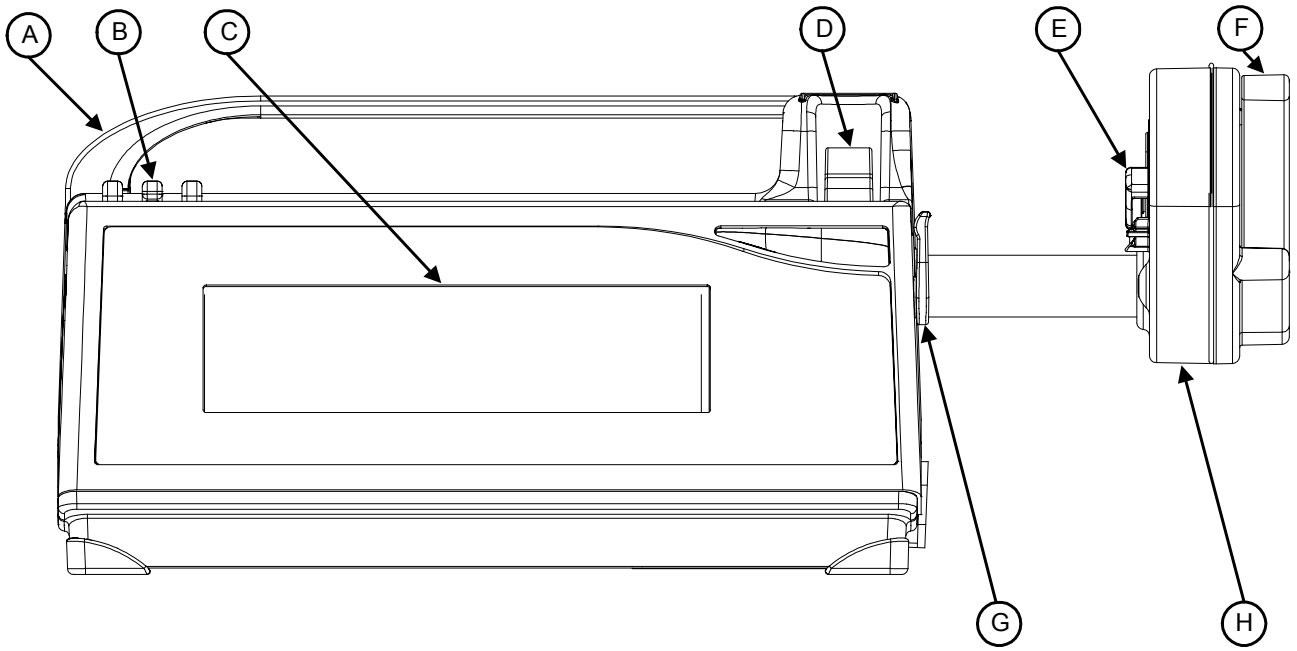
Achtung!	Sollten diese Prinzipien nicht strikt befolgt werden, kann es zu *übermäßiger* oder *unzureichender Infusion* und in Folge hiervon zu einer Gefährdung von Leben und Gesundheit kommen.

Achtung! Einsatz mit ECMO-Systemen	WARNUNG: ANWEHDUNG BEI ECMO: Nicht auf der Einlassseite des extrakorporalen Membranoxygenationsystems (ECMO) benutzen, bei dem der negative Druck größer als –100mmHg ist. Der hohe negative Druck kann zu einem unkontollierten Fluss führen.

Achtung! Vorliegen von Magnetfeldern über 150 Gauß prüfen	Die Spritzenpumpe darf **niemals** bei Vorliegen von Magnetfeldern mit mehr als 150 Gauß genutzt werden. Pumpe immer an einem nicht beweglichen Gegenstand befestigen. Bei Magnetfeldern über 150 Gauß kann die Anziehungskraft zwischen Pumpe und Magnet eine Gefährdung darstellen. Die Pumpe **kann** bei spezifischen, in Anhang 5 angeführten MRI-Geräten bei Vorliegen statischer Magnetfelder von bis zu 150 Gauß genutzt werden.

Ausstattungsmerkmale und Bedienungselemente

Die unten stehende Abbildung zeigt die Vorderansicht der Spritzenpumpe, wobei die Buchstaben auf die wichtigsten

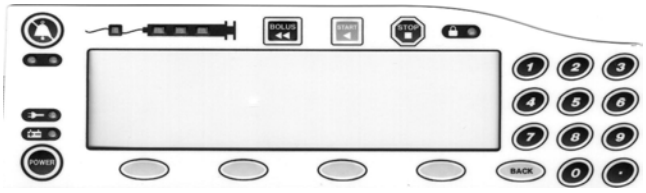


Bauteile hinweisen:

A – Handgriff **B** – Schlauchhalter **C** – Display

D – Klemme für Spritzenzylinder **E** – Spritzenkolbenhalter **F** – Spritzenkolben-Entriegelungshebel

G – Clip für Spritzenzylinderflansch **H** – Antriebselement Spritzenkolben



Tastenfeld und Funktionen

Die Abbildung zeigt die Frontplatte der *Medfusion 3500*, während die Tabellen unten die Funktion und die Wirkung der einzelnen Bedienungselemente erläutern:

Bedienungselement	Bei angehaltener Pumpe	Bei fördernder Pumpe
Strom	Zum AUSschalten der Pumpe drücken und gedrückt halten.	Drücken und loslassen, dann zum AUSschalten drücken und gedrückt halten.
Start	Startet die Zuführung.	Nicht zutreffend.
Stop	Nicht zutreffend.	Stoppt die Zuführung.
Bolus	Beginnt nach der Bestätigung das Vorspülen.	Beginnt nach der Bestätigung die Zuführung des programmierten Bolus.
– Alarm aus	Schaltet das akustische Alarmsignal ab. Erlaubt dem Bediener, die Hintergrundbeleuchtung von hell auf halbdunkel oder halbdunkel auf hell umzustellen.	Schaltet das akustische Alarmsignal ab. Erlaubt dem Bediener, die Hintergrundbeleuchtung von hell auf halbdunkel oder halbdunkel auf hell umzustellen.
– Verriegelung	Nicht zutreffend.	Zeigt an, dass die Bedienungselemente der Pumpe verriegelt sind.
Ziffern u. Dezimalstellen	Zum Einstellen numerischer Werte oder zur Auswahl von Optionen.	Zum Einstellen numerischer Werte oder zur Auswahl von Optionen.
Zurück	Zur Rückkehr zum vorherigen Schritt oder zur vorherigen Ebene.	Bei Einstellvorgängen zur Rückkehr zum vorherigen Schritt oder zur vorherigen Ebene.
„Menütasten 1-4“	Funktion gemäß der auf dem Display angezeigten Definition.	Funktion gemäß der auf dem Display angezeigten Definition.

Nutzung der Bedienungselemente der Frontplatte

Die folgende Tabelle erläutert die auf der Frontplatte der *Medfusion 3500* angeordneten Bedienungselemente zusammen mit ihren Funktionen:

Taste	Funktion
Strom	Zum EINschalten der Pumpe drücken und gedrückt halten. Zum AUSschalten der Pumpe drücken und gedrückt halten. Wird diese Taste bei infundierender Pumpe gedrückt, wird eine Meldung angezeigt, die zum erneuten Drücken der Taste auffordert, um die Pumpe AUSzuschalten.
Start	Startet eine Infusion, nachdem Einstellungen vorgenommen wurden. Diese Taste wird zum Einleiten der Infusion gedrückt, nachdem alle Infusionsparameter eingestellt und überprüft wurden.
Stop	Stoppt eine Infusion. Jegliche Flüssigkeitszufuhr (einschließlich *Keep-Vein-Open*) wird ausgesetzt (pausiert).
Bolus	Startet die Bolusinfusion oder dient zum Vorspülen der Pumpe. • Wird diese Taste bei pausierter Pumpe gedrückt, wird der Bildschirm **VORSPÜLEN** aufgerufen. Zum Vorspülen wird diese Taste dann gedrückt und gedrückt gehalten. • Die Bolus-Taste wird während der Infusion durch die Pumpe gedrückt, um den Bildschirm **BOLUSBESTÄTIGUNG** aufzurufen. Zur Bestätigung der Bolusdosis und zum Start der Boluszuführung dann die Menütaste drücken.
Alarm aus	Schaltet einen Alarm für eine programmierte Verzögerungszeit aus. Diese Zeit beträgt normalerweise 2 Minuten. Innerhalb der Verzögerungszeit neu auftretende Alarme werden sofort gemeldet. Nach Ablaufen der Verzögerungszeit ertönt der akustische Anteil des immer noch bestehenden Alarms mit der höchsten Priorität.
Zurück	Durch Drücken dieser Taste wird die aktuelle Dateneingabe verlassen, und es wird wieder der Bildschirm für den zuvor durchgeführten Vorgang angezeigt.
Menütasten	Die vier Tasten direkt unter dem Display werden über die Software definiert, wobei die ihnen

	zugewiesenen Funktionen für einzelne Bildschirme unterschiedlich sind. Die unterste Displayzeile definiert die Funktion dieser Tasten.

Erläuterung der Anzeigeleuchten auf der Frontplatte

Die folgende Tabelle verdeutlicht die der Anzeigeleuchten und ihrer Effekte bei der Benutzung der Spritzenpumpe.

Anzeigeleuchte	Pumpe aus	Pumpe pausiert	Pumpe infundiert
– Netzleuchte	Bei Netzbetrieb EINgeschaltet.	Bei Netzbetrieb EINgeschaltet.	Bei Netzbetrieb EINgeschaltet.
– Batterieleuchte	Beim Laden EINgeschaltet.	Beim Laden EINgeschaltet. Blinkt bei Stromversorgung über die Batterie.	Beim Laden EINgeschaltet. Blinkt bei Stromversorgung über die Batterie.
Verriegelungsleuchte	AUS	AUS	Leuchtet bei verriegeltem Tastenfeld.
– Infusionsleuchte	AUS	AUS	Von links nach rechts blinkend.

Bedeutung der Anzeigeleuchten

Die folgende Tabelle erläutert die Bedeutung der einzelnen Anzeigeleuchten auf der Frontplatte:

Anzeigeleuchte	Bedeutung
– Alarmleuchten	Die Anzeigeleuchten ALARM (gelb oder rot) leuchten auf, wenn ein Alarmzustand auftritt. Im Abschnitt „Alarm“ weiter hinten im Handbuch werden die einzelnen Alarme detaillierter beschrieben.
Netzleuchte	Die NETZ-Leuchte (grün) ist EINgeschaltet, wenn die Pumpe an die Netzstromversorgung angeschlossen wurde. Die Leuchte ist AUS, wenn die Pumpe nicht an eine stromführende Steckdose angeschlossen wurde.
– Batterieleuchte	Die BATTERIE-Leuchte (grün) blinkt, wenn die Pumpe über die integrierte Batterie gespeist wird. Die Leuchte bleibt bei ladender Batterie EINgeschaltet.
– Verriegelungsleuchte	Die VERRIEGELUNGS-Leuchte ( ) informiert darüber, dass die Pumpe für den gegenwärtig aktiven Betriebszustand verriegelt wurde. Wenn diese Leuchte eingeschaltet ist, wurde das Tastenfeld verriegelt, und es können keine Änderungen an den Einstellungen vorgenommen werden. Falls während der Verriegelung versucht wird, die Infusion zu stoppen oder Einstellungen vorzunehmen, wird ein Alarm ausgelöst und eine Meldung angezeigt.
– Infusionsleuchte	Bei den **INFUSIONS**-Leuchten handelt es sich um 3 grüne Leuchten, die während der Infusion von rechts nach links in Abfolge ein- und ausgeschaltet werden. Im Modus für die intermittierende Zuführung ist in der Zeit zwischen Infusionen eine einzelne Infusionsleuchte erleuchtet.

4. TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN UND DEFINITIONEN

Die folgende Tabelle informiert über die technischen Spezifikationen der Spritzenpumpe *Medfusion 3500*:

Kategorie	Spezifikation		
Abmessungen (nur Pumpe)	Breite x Höhe x Tiefe: 27 cm x 13 cm x 14 cm		
Gewicht (nur Pumpe)	1,7 kg		
Genauigkeit	Nominell ± 2 %, Spritzenvariationen ausgeschlossen (für Infusionsdrücke von -100 mmHg bis +300 mmHg		
Bereich der Flowrate (in Abhängigkeit von der Spritzengröße)	0,01 ml/h bis 1130 ml/h		
Zuführungsmodi (benutzereingestellt)	ml/h Volumen / Zeit Masse	Körpergewicht Benutzerdefinierte Verdünnung Intermittierendes Volumen / Zeit	
Zuführungsoptionen (benutzereingestellt)	Volumenlimit Bolusdosis Einleitungsdosis	KVO-Rate Standby Verschlussgrenze überschreiben In Ordner speichern Schnelle Verschlusserfassung umschalten	Verzögerter Start Alarmlautstärke überschreiben PVD/PVD umschalten „Leer“-Signalton umschalten „Fast leer“-Signalton umschalten
Netzspeisung	100-240 V Wechselstrom, 50/60 Hz, 30 VA Sicherheitsklasse II – Typ CF		
Externe Gleichstromspeisung (Option)	Externer Gleichstromeingang 6 – 14 V Gleichstrom, 7 Watt Sicherheitsklasse II – Typ CF (muss IEC 601-1 für Medizingeräte entsprechen)		
Nutzungszeit der integrierten Batterie (bei 25°C)	Aufladbar. 10 Stunden bei 5,0 ml/h mit 60 ml-Spritze – (voll aufgeladene Batterie)		
Benutzerdefinierte Ordner für die Zuführung	Vier Ordner („Bibliotheken“) mit jeweils 16 Profilen. Ein Ordner enthält „elektronische Schablonen“ (vorprogrammierte Einstellungen) für das schnelle Einrichten.		
Normale Betriebsbedingungen	Temperatur: 5° bis 40 °C Relative Luftfeuchtigkeit: 15 bis 95 % nicht kondensierend Umgebungsdruck: 70 kPa bis 106 kPa Infusionsgegendruck: -100 mmHg bis 300 mmHg		

Technische Definitionen

Die folgende Tabelle enthält die nach Maßgabe internationaler Normen benötigten Definitionen:

Terminus	Definition
	Geräte, deren Schutz gegen Elektroschocks auf doppelt oder verstärkt ausgelegter Isolierung und nicht lediglich auf grundlegender Isolierung beruht. Zugängliche Metallteile des Pumpengehäuses nutzen diese höhere Schutzart anstelle von Erdung.
	Geräte, bei denen der Ausprägungsgrad des Schutzes gegen Elektroschocks durch das Vorhandensein von Kriechstrom (C) und die Isolierung durch isoliertes oder potentialfreies (F) Metall des Pumpengehäuses relativ zur Erdung definiert ist. Unter normalen Umständen werden - bei Messung durch die Pumpe - Bediener nicht mehr als 100 Mikroampère und Patienten - bei Messung über den i.v.-Pfad – nicht mehr als 10 Mikroampère ausgesetzt.
Infusionsklasse 4	Eine Spritzenpumpe, die die Funktionen der kontinuierlichen Flows bei der Infusion, des intermittierenden Flows und der Zuführung einzelner Bolusgaben kombiniert.
Infusionsklasse 5	Eine Spritzenpumpe, die als „Profilpumpe“ eingesetzt werden kann, da sie eine programmierte Abfolge von Zuführungsraten abgibt.
IPX3	Geräte, die gegen das Eindringen von Flüssigkeiten geschützt sind, die von oben in einem vertikalen Winkel und von beiden Seiten der Vertikalen in Winkeln von 60° auf das Gerät auftreffen.
V ~	Symbol für den Betriebsspannungsbereich für die Wechselstromversorgung (Wechselstrom oder Netz).
	Symbol für den seriellen Infrarot-Kommunikationsanschluss der Pumpe.
	Symbol für externen Wechselstromanschluss. Tip (Minuszeichen) steht für Erdung und der Ring (Pluszeichen) für den Plusanschluss der Stromversorgung. [Siehe Warnhinweis unten.]

Achtung! Externe Stromversorgung muss nach IEC 601-1 zertifiziert sein	Jede an den Gleichstromanschluss angeschlossene externe Stromversorgung muss nach IEC 601-1 für Medizingeräte, **Typ CF**, zertifiziert sein und den Sicherheitsanforderungen an die **Klasse II** entsprechen. Der Anschluss jedweder externen Speisung an die Pumpe schafft ein medizinisches System. Daher ist der Benutzer für die Einhaltung der IEC 601-1-Normen verantwortlich. Bei Fragen wenden Sie sich bitte an die Abteilung für Technischen Kundendienst von Medex.

Spritzenfabrikate und Standardgrößen

Die unten stehende Tabelle führt die Spritzenfabrikate an, für die die Spritzenpumpe *Medfusion 3500* konzipiert wurde, und informiert über die für die Verwendung zusammen mit der Pumpe in die Pumpendatenbank einprogrammierten spezifischen Spritzengrößen.

Hersteller	Spritzengrößen
B. Braun	Omnifix® 5, 10, 20 und 50 ml Luer-Lock Perfusor® 20 und 50ml Luer-Lock
Becton-Dickenson Luer Lok®	B-D 3, 5, 10, 20, 30 und 60 ml Luer-Lock B-D 1ml Luer-Lock und 1ml Tuberkulin
Becton-Dickenson Glas	1, 2.5, 5 und 10 ml Luer-Slip
Monoject®	3, 6, 12, 20, 35 und 60 ml Luer-Lock 1ml Slip
Terumo®	3, 5, 10, 20, 30 und 60 ml Luer-Lock 1ml Slip
AstraZeneca®	50 ml mit Diprivan® vorbefüllt, Luer-Lock

Achtung!
Kritisches Volumen

Bei dieser Spritzenpumpe beträgt das kritische Volumen (für *Volumenlimit*), das im Fall eines Einpunkt-Positionsversagens infundiert werden könnte **1/100**tel des Füllvolumens der Spritze.

Bei *beliebiger Rate* beträgt bei dieser Spritzenpumpe das kritische Volumen (für *Rate*) **1/400**tel des Füllvolumens der Spritze.

INFORMATIONEN ZU EINGETRAGENEN WARENZEICHEN

Die unten stehende Tabelle führt die eingetragenen Warenzeichen zusammen mit den jeweiligen Herstellern an:

Warenzeichen	Eigentümer / Hersteller
„Omnifix“ und „Perfusor“	B. Braun Medical AG
„B-D“	Becton Dickinson and Co
„Monoject“	Sherwood Medical
„Diprivan“	AstraZeneca Pharmaceutical

5. WARN- UND SICHERHEITSHINWEISE FÜR DEN PUMPENBETRIEB

Dieses Kapitel enthält entscheidend wichtige Informationen, die in Form von Warn- und Sicherheitshinweisen angeführt sind und sich auf den Betrieb dieser Spritzenpumpe beziehen. Pumpenbediener tragen die Verantwortung dafür, mit diesen Informationen vertraut zu sein und sie jederzeit zu befolgen.

Warnhinweise

Die unten stehende Tabelle enthält SICHERHEITSHINWEISE, die sich auf den Betrieb der Spritzenpumpe *Medfusion3500* beziehen. Weitere Warn- und Sicherheitshinweise finden sich an relevanten Stellen dieses Handbuchs. Bei Voranstellung von „**Achtung!**" wird auf eine potentiell *schwerwiegende Gefahr für Leben und Gesundheit*, auf spezifische, durch die Gefährdung auferlegte Begrenzungen für die Nutzung dieses Medizinprodukts sowie auf Schritte zur Vermeidung der Gefährdung hingewiesen.

Warnhinweise für den Betrieb	
Vermeiden von Luftembolien	Vor dem Anschluss an den Patienten **müssen Spritze und Infusionsschläuche immer luftleer gemacht werden**. Das Infundieren von Luft kann zu schweren Verletzungen und/oder Tod führen.
Entflammbare Substanzen	Die Pumpe darf niemals bei Vorliegen entflammbarer Anästhesiemittel, sauerstoffangereicherter Atmosphäre oder explosionsfähiger Gase eingesetzt werden.
Herstelleranleitungen	**Immer die Warnhinweise und Anleitungen der Hersteller** von mit dieser Pumpe infundierten Arzneimitteln oder Flüssigkeiten **durchlesen**. Es kann zu Interaktionen zwischen Arzneimitteln oder Flüssigkeiten und den Kunststoffteilen der Spritze und der Infusionsbestecke kommen. Diese Interaktion kann zu schwerwiegender Beeinträchtigung der Gesundheit des Patienten und/oder zum Tod führen.
Vorbereiten neuer Spritzen	Beim Einlegen einer neuen Spritze muss immer die Vorspül-Funktion der Pumpe genutzt werden, um alles mechanische Spiel zu beseitigen. Wird dieser Vorgang nicht korrekt ausgeführt, kann der Infusionsbeginn hinausgezögert werden und dazu führen, dass der Anzeigewert für das *Total Verabreichte Volumen (TVV)* höher liegt als das dem Patienten tatsächlich zugeführte Volumen.
Vorspülen nicht bei Anschluss an den Patienten durchführen	Die Vorspül-Funktion der Pumpe darf niemals benutzt werden, während die Pumpe an den Patienten angeschlossen ist. Betreiben der Pumpe im Vorspül-Modus kann zu übermäßiger Infusion mit hieraus resultierender Gefahr für das Leben und die Gesundheit des Patienten führen.
Bestätigen aller Einstellungen	Vor dem Beginn jeglicher Zuführung IMMER die Richtigkeit aller gerade eingestellten Infusionswerte bestätigen.
Übereinstimmung von Spritze und Spezifikationen	Es dürfen nur die in diesem Handbuch angeführten Spritzengrößen und -Fabrikate genutzt werden. Die Verwendung von Spritzen anderer Hersteller oder anderer Größen kann potenziell zu unzureichender oder übermäßiger Infusion mit hieraus resultierender schwerwiegender Verletzung und/oder Tod des Patienten führen.
Spritzenfabrikat und -größe überprüfen	Es muss immer nachgeprüft werden, dass das auf der Pumpe angezeigte Spritzenfabrikat und die Spritzengröße mit dem in die Pumpe eingelegten Spritzenfabrikat und der Spritzengröße übereinstimmen. Falsche Abstimmung von Spritzenfabrikat oder -größe kann potenziell zu unzureichender oder übermäßiger Infusion mit hieraus resultierender schwerwiegender Verletzung und/oder Tod des Patienten führen.
Vorliegen von Magnetfeldern über 150 Gauß prüfen	Die Spritzenpumpe darf **niemals** bei Vorliegen von Magnetfeldern mit mehr als 150 Gauß genutzt werden. Pumpe immer an einem nicht beweglichen Gegenstand befestigen. Bei Magnetfeldern über 150 Gauß kann die Anziehungskraft zwischen Pumpe und Magnet eine Gefährdung darstellen. Die Pumpe **kann** bei spezifischen, in Anhang 5 angeführten MRI-Geräten bei Vorliegen statischer Magnetfelder von bis zu 150 Gauß genutzt werden.
Vertikales Bewegen der Pumpe	Sobald die Spritze und das Schlauchsystem an den Patienten angeschlossen sind, kann das (auch nur kurzzeitige) Anheben des Systems über den Patienten aufgrund von Änderungen am hydrostatischen Druck zu beträchtlichen Bolusinfusionen führen. Das (auch nur kurzzeitige) Absenken des Systems unterhalb des Patienten kann aufgrund von Änderungen am hydrostatischen Druck zu beträchtlichen Unterbrechungen beim Durchfluss führen.

Warnhinweise für den Betrieb	
Auswahl der korrekten Spritzengröße	Für die Zuführung des Arzneimittels oder der Flüssigkeit ist die kleinste Spritzengröße zu verwenden. Der Einsatz einer großen Spritze bei sehr niedrigen Zuführungsraten kann zu unzureichender Infusion, d.h. zu einer langen Zeitspanne bis zum Verschlussalarm führen. Bei der Auswahl einer Spritze ist auf folgende Abschnitte Bezug zu nehmen: Leistungsverbesserung, Überprüfen der Startkurven und Informationen über die Zeitspanne bis zum Verschlussalarm.
Geschulte Bediener	Diese Pumpe darf nur unter der Anweisung durch qualifiziertes medizinisches Fachpersonal genutzt werden. Bevor diese Pumpe genutzt wird, müssen sich alle Bediener mit diesem Handbuch gründlich vertraut machen, und zwar einschließlich aller Sicherheits- und Warnhinweise und aller Anleitungen für die Gerätebedienung.
Flüssigkeitsstrom beim Einlegen einer Spritze abschalten	Vor dem Einlegen oder Entnehmen einer Spritze an der Pumpe immer den Flüssigkeitsstrom zum Patienten über das Schlauchsystem mit einer Klemme oder einem Absperrhahn unterbrechen. Wenn die Flüssigkeitszufuhr nicht abgeklemmt oder abgesperrt ist, kann ein unkontrollierter Flüssigkeitsstrom auftreten, der zu schwerwiegenden Verletzungen und/oder Tod führen kann.
Befestigen der Spritze	Es müssen immer der Spritzenzylinder, Spritzenflansch und Spritzenkolben befestigt werden, wobei der Infusionsschlauch durch die Halteklemme gefädelt wird. Nicht sachgemäße Befestigung von Spritze und Schlauch kann zur unkontrollierten Flüssigkeitszufuhr an den Patienten führen, was seinerseits in schwerwiegenden Verletzungen und/oder Tod resultieren kann.
ANWEHDUNG BEI ECMO	WARNUNG: ANWEHDUNG BEI ECMO: Nicht auf der Einlassseite des extrakorporalen Membranoxygenationsystems (ECMO) benutzen, bei dem der negative Druck größer als –100mmHg ist. Der hohe negative Druck kann zu einem unkontollierten Fluss führen.
Ausschließlich horizontaler Betrieb	Diese Spritzenpumpe muss immer in der *Waagerechten* betrieben werden, damit keine Flüssigkeit in die Pumpe lecken kann. Wird angenommen, dass Flüssigkeit in die Pumpe eingetreten ist, muss die Pumpe außer Dienst gestellt werden, bis sie von einem qualifizierten Servicetechniker überprüft werden kann.
Externe Gleichstromspeisung muss IEC 601-1 entsprechen	Jede an den Gleichstromanschluss angeschlossene externe Speisung muss nach IEC 601-1 für Medizingeräte, Typ CF, zertifiziert sein und den Sicherheitsanforderungen an die Klasse II entsprechen. Der Anschluss jedweder externen Speisung an die Pumpe schafft ein medizinisches System. Der Bediener trägt folglich die Verantwortung dafür, den Auflagen von IEC 601-1 zu entsprechen. Bei Fragen ist mit der Technischen Kundendienstabteilung von Medex Kontakt aufzunehmen.
Wechselstrom-speisung	Der einzige Weg zur Abschaltung der Netzspeisung liegt im Ausstecken des Netzkabels. So lange das Netzkabel an der Pumpe und der Netzsteckdose angeschlossen ist, liegen im Inneren des Pumpengehäuses der Netzversorgung entsprechende Spannungswerte vor.
Verschlussdruck für 1 ml-Spritze	Wenn eine 1ml-Spritze in die Programmierung eingegeben wird, ist die Verschlussdruckeinstellung auf einen *sehr hohen* Wert von 248 kPa festgesetzt.

Wartungssicherheitshinweise	
Pumpenwartung	Diese Pumpe darf nur von ausgebildetem biomedizinischen Wartungspersonal gewartet werden. Das Wartungspersonal muss das Netzkabel ausstecken, bevor mit der Wartung der Pumpe begonnen wird.
Vom Hersteller empfohlene Wartung	Bei der Wartung der Pumpe müssen immer die vom *Hersteller empfohlenen Anweisungen* im Servicehandbuch beachtet werden.. Unsachgemäß gewartete Pumpen können entweder zu einer unzureichenden oder zu einer übermäßigen Infundierung für den Patienten führen..
Pumpengehäuse niemals öffnen	Bediener dürfen unter keinen Umständen das Pumpengehäuse oder das Batteriefach öffnen. Das Wartungspersonal muss immer das Netzkabel ausstecken, bevor die Pumpe gewartet wird.
Alarmmeldung Systemversagen	Eine Pumpe, die über ein Alarmsignal auf Systemversagen hingewiesen hat, darf niemals verwendet werden. Die Pumpe muss außer Dienst gestellt und einem qualifizierten Techniker zur Wartung übergeben werden.
Fallen gelassene oder beschädigte Pumpen	Eine fallen gelassene oder offensichtlich beschädigte Pumpe darf niemals verwendet werden. Die Pumpe außer Dienst stellen, bis sie von einem qualifizierten Servicetechniker getestet werden kann.

Sicherheitshinweise

Die unten stehende Tabelle enthält Sicherheitshinweise, die sich auf den Betrieb der Spritzenpumpe *Medfusion3500* beziehen.

Weitere Warn- und Sicherheitshinweise finden sich an relevanten Stellen dieses Handbuchs. Ein unter der Überschrift „**ACHTUNG!**“ angeführter Sicherheitshinweis informiert über besondere Vorsichtsmaßnahmen, die für die sichere und effiziente Nutzung dieses Medizinprodukts beachtet werden müssen.

Sicherheitshinweise für den Betrieb	
Käuferkreis - USA	Die US-amerikanische Gesetzgebung sieht vor, dass dieses Medizinprodukt nur durch einen approbierten Arzt oder auf dessen Anweisung verkauft werden darf.
Pumpe niemals in Flüssigkeit tauchen	Die Pumpe darf niemals in Wasser oder andere Flüssigkeiten eingetaucht werden. Diese Pumpe ist nicht wasserdicht.
Niemals einen Autoklaven benutzen	Diese Pumpe darf NIEMALS in einem Dampfautoklaven oder einem Gassterilisiergerät keimfrei gemacht werden. Autoklavieren oder Dampfsterilisation können schwere Schäden verursachen und die Gewährleistung außer Kraft setzen.
Starke Lösungsmittel vermeiden	Zum Reinigen oder Desinfizieren der Pumpe dürfen niemals organische Lösungsmittel verwendet werden. Es ist auf den Handbuchabschnitt REINIGUNG UND PFLEGE Bezug zu nehmen.
Richtige Handbücher hinzuziehen	Es muss jederzeit sichergestellt werden, dass die Softwareversion der Pumpe mit dem genutzten Handbuch übereinstimmt. Diese Information findet sich auf der ersten Seite dieses Handbuchs.
Spitze Gegenstände vermeiden	Zum Betätigen der Bedienungselemente der Pumpe dürfen nie spitze Gegenstände verwendet werden. Die Pumpe könnte hierdurch unbrauchbar werden, weil die Tasten nicht länger nutzbar sind.
Auf Lecks prüfen	Flüssigkeitspfad und Anschlüsse müssen in regelmäßigen Abständen auf Lecks überprüft werden. Wie bei anderen Infusionssystemen auch, können Lecks dazu führen, dass Flüssigkeitsverluste seitens des Patienten oder Verluste der Infusionsflüssigkeit auftreten.
Ordnungsgemäße Entsorgung	Bezüglich der ordnungsgemäßen Entsorgung oder des Recycling von Bestandteilen dieses Medizinprodukts ist den Verfahren der Einrichtung ebenso wie geltenden Gesetzen und Bestimmungen Folge zu leisten.

6. ALARMSIGNALE UND ABHILFEMASSNAHMEN

Die Infusionspumpe *Medfusion3500* wurde mit zahlreichen Alarmfunktionen ausgestattet. In gewissen Situationen werden diese Alarme als Warnungen oder Hinweise ausgelöst, dass eine oder mehrere Funktion(en) nicht innerhalb der normalen Parameter abläuft/ablaufen.

Alarme / Hinweise

Die unten stehende Tabelle informiert über die von der Pumpe gegebenen Alarme und Hinweise, einschließlich von Erläuterungen und Abhilfemaßnahmen:

Art	Erläuterung und Abhilfemaßnahme
Hohe Priorität	Ein *Alarm hoher Priorität* wird entweder durch jeden Zustand ausgelöst, der eine laufende Infusion anhält, oder durch jedweden Defekt im Pumpensystem, der die Infusion beeinflusst. Auf Alarme hoher Priorität wird durch eine blinkende rote Anzeigeleuchte, eine zwischen hell und halbdunkel umschaltende Hintergrundbeleuchtung und ein akustisches Signal hingewiesen. Die Taste **Alarm aus** drücken, um die Hintergrundbeleuchtung auf hell umzustellen und das akustische Signal für die vorprogrammierte Abschaltperiode auszuschalten. Sollten die Bedienungselemente der Frontplatte bei Auftreten eines Alarms hoher Priorität verriegelt sein, dann werden die Bedienungselemente **entriegelt**. Bei einem *Alarm hoher Priorität*, der die Zuführung während der Einleitungsdosis oder des Bolus anhält, kehrt der Pausenbildschirm erst zurück, wenn der Alarm ausgeschaltet wird. Dies erlaubt dem Benutzer, das zugeführte Bolusvolumen festzuhalten.
Mittlere Priorität	Ein *Alarm mittlerer Priorität* verweist auf jedweden Zustand, der eine Intervention des Bedieners benötigt, allerdings ohne dass die Infusion unterbrochen wird. Auf Alarme mittlerer Priorität wird durch eine blinkende rote Anzeigeleuchte, eine zwischen hell und halbdunkel umschaltende Hintergrundbeleuchtung und ein akustisches Signal hingewiesen. Die Taste **Alarm aus** drücken, um die Hintergrundbeleuchtung auf hell umzustellen und das akustische Signal für die vorprogrammierte Abschaltperiode auszuschalten. Sollten die Bedienungselemente der Frontplatte bei Auftreten eines Alarms mittlerer Priorität verriegelt sein, dann werden die Bedienungselemente **nicht entriegelt**.
Niedrige Priorität	Ein *Alarm niedriger Priorität* verweist auf jedweden Zustand, der keinen unmittelbaren Bedienereingriff verlangt. Auf Alarme niedriger Priorität wird durch eine kontinuierlich leuchtende gelbe Anzeigeleuchte, eine Hintergrundbeleuchtung, die zwischen hell und halbdunkel umschaltet und ein akustisches Signal (2 Medex „Ding-Dong"- oder drei internationale Töne (eine Sekunde an – eine Sekunde aus, eine Sekunde an – eine Sekunde aus, eine Sekunde an – aus) hingewiesen. Sollten die Bedienungselemente der Frontplatte bei Auftreten eines Alarms niedriger Priorität verriegelt sein, dann werden die Bedienungselemente **nicht entriegelt**.
Priorität „Grenze"	Bei einem *Priorität Grenze-Alarm* ertönt ein Ton und es wird eine Meldung mit Anweisungen 3 Sekunden lang auf dem Bildschirm angezeigt. Sollten die Bedienungselemente der Frontplatte bei Auftreten eines Alarms niedriger Priorität verriegelt sein, dann werden die Bedienungselemente **nicht entriegelt**.

Alarm „Vernachlässigte Pumpe“

Der Alarm „*Vernachlässigte Pumpe“* besitzt niedrige Priorität. Er dient lediglich zur Erinnerung daran, dass die begonnenen Bedienschritte zu Ende geführt werden sollten. Nachdem mit dem Programmieren einer Infusion begonnen wurde, geht die Pumpe davon aus, dass dieser Vorgang bis zum Abschluss der Einstellarbeiten fortgesetzt wird.

Wenn dies vergessen und die Pumpe auf einem Dateneingabebildschirm zu lange (30 Sekunden) nicht weiter programmiert wird, löst die Pumpe einen „Benutzerrückruf“-Alarm mit mittlerer Priorität aus.

Es können mehrere Maßnahmen ergriffen werden:

- Die Taste **Alarm aus** “🔕” oder jede BELIEBIGE Taste drücken, um das Alarmsignal für weitere 30 Sekunden abzuschalten.
- Den Bildschirm INFUSION EINLEITEN aufrufen. Hier beträgt das Zeitintervall der Alarmabschaltung mindestens 2 Minuten oder länger – und zwar in Abhängigkeit vom anforderungsspezifischen Einrichten der Pumpe.
- Um die Infusion zu beginnen, die Taste **Start** drücken.
- Die Infusion kann storniert und zum Bildschirm MODUS AUSWÄHLEN zurückgekehrt werden, bei dem keine Alarmsignale gegeben werden.
- Es kann zum Abschalten der Pumpe die Taste **Strom** gedrückt und gehalten werden.

Alarm „Spritze fast leer“ während der Zuführung

Der Alarm „*Fast leer“* besitzt niedrige Priorität und informiert während der Zuführung darüber, dass die Spritze „beinahe“ entleert wurde. Die Pumpe läst das Signal für einen Alarm niedriger Priorität ertönen, auf dem Display wird die „Fast leer“-Meldung angezeigt und die weitere Zuführung wird nicht gestoppt.

1. Die Taste **Alarm aus** drücken “🔕”, um die Alarmmeldung zu löschen.
2. Bestätigen, wieviel Zeit verbleibt, bevor die Infusion endet.
3. Dann, falls erforderlich, auf das Einlegen einer neuen Spritze in die Pumpe vorbereitet sein, und eine neue Infusion beginnen.

Berechnen des Status „Fast Leer”	Der Status „Fast leer“ wird berechnet, indem das in der Spritze verbleibende Volumen mit der Einstellung für die *„Fast leer“-Alarmzeit* geteilt durch die *aktuelle Zuführungsrate* verglichen wird.

„Spritze leer”-Alarm während der Zuführung

Der „Spritze leer”-Alarm ist ein Alarm hoher Priorität, der darauf hinweist, dass die Spritze leer ist.

1. Der „Leer”-Alarm unterbricht die Zuführung sofort.
2. Die Taste **Alarm aus** “🔕” drücken, um den Alarmton auszuschalten und die und Meldung zu löschen.
3. Spritze aus der Pumpe nehmen.
4. Entweder eine weitere Spritze vorbereiten und einlegen, zum Bildschirm MODUS AUSWÄHLEN zurückkehren, bei dem keine Alarmsignale gegeben werden, oder die Pumpe ausschalten.

Berechnung des Status „Leer“	Der Status „Leer” wird durch das Messen der Spritzenkolbenposition im Vergleich zum eingestellten Wert für Spritzengröße und Hersteller bestimmt.
Warnung Monoject 3ml	Aufgrund von Unterschieden bei der Spritzenherstellung kann es sein, dass sich die Monoject 3ml-Spritze in einigen Fällen nicht vollkommen entleert. Dann ertönt der „Leer“-Alarm, während noch einige Flüssigkeit in der Spritze überbleibt.

„Spritze leer – manuell"-Alarm während der Zuführung

Es ist möglich, einen „Spritze leer"-Alarm aufzuheben, der während der Zuführung ertönt ist. Es werden Situationen auftreten, in denen die Pumpe berechnet, dass die Spritze leer ist, obwohl noch ein Restvolumen Arzneimittel oder Flüssigkeit in der Spritze vorhanden ist. Ein verbreiteter Grund dafür sind Unterschiede bei der Herstellung der Spritzen.

1. Die Taste **Alarm aus** drücken. Die Pumpe hat die Zuführung beendet und zeigt den Bildschirm INFUSION EINLEITEN.
2. Wenn diese Restflüssigkeit nicht infundiert werden soll, folgende Schritte unternehmen:
   a) Spritze aus der Pumpe nehmen.
   b) Entweder eine weitere Spritze vorbereiten und einlegen, zum Bildschirm MODUS AUSWÄHLEN zurückkehren, bei dem keine Alarmsignale gegeben werden, oder die Pumpe ausschalten.
3. Wenn die Restflüssigkeit zugeführt werden soll, die Taste **Start** drücken.
4. Die Pumpe beginnt mit der Zuführung und arbeitet, bis keine Flüssigkeit mehr in der Spritze vorhanden ist.
5. Sobald die Pumpe einen Verschluss bemerkt, hält sie die Zuführung an und zeigt die Meldung „Spritze leer – manuell" auf dem Bildschirm an.
6. Die Taste **Alarm aus** drücken. Die Pumpe hat die Zuführung beendet und zeigt den Bildschirm INFUSION EINLEITEN.
7. Entweder eine weitere Spritze vorbereiten und einlegen, zum Bildschirm MODUS AUSWÄHLEN zurückkehren, bei dem keine Alarmsignale gegeben werden, oder die Pumpe ausschalten.

Allgemeine Systemalarme und -Hinweise

In diesem Abschnitt werden in tabellarischer Form die allgemeinen Systemalarme angeführt, die bei der Nutzung der Spritzenpumpe *Medfusion 3500* auftreten können: Die Tabelle führt als erstes die angezeigte Alarmmeldung zusammen mit dem Alarmtyp an und gibt dann Hinweise zu Abhilfemaßnahmen.

Alarmmeldung	Priorität	Abhilfemaßnahme
Zeitüberschreitung Batteriekommunikation	**Niedrig**	Die in die Pumpe integrierte Batterie funktioniert nicht. Die Pumpe kann zeitweilig über die Netzstromversorgung betrieben werden. Die Pumpe sobald als möglich außer Dienst stellen und von einem qualifizierten Servicetechniker reparieren lassen.
Batterie lädt nicht	**Niedrig**	Die in die Pumpe integrierte Batterie lädt nicht. Die Pumpe kann zeitweilig über die Netzstromversorgung betrieben werden. Die Pumpe sobald als möglich außer Dienst stellen und von einem qualifizierten Servicetechniker reparieren lassen.
Batterie funktioniert nicht	**Mittel**	Die in die Pumpe integrierte Batterie funktioniert nicht. Die Pumpe kann zeitweilig über die Netzstromversorgung betrieben werden. Die Pumpe sobald als möglich außer Dienst stellen und von einem qualifizierten Servicetechniker reparieren lassen.
Berechnete Rate liegt außerhalb des Gültigkeitsbereichs	**Hoch**	Die berechnete Rate ist ungültig. Prüfen, ob alle Infusionsparameter richtig eingegeben worden sind.
Kupplungs- / Kolbenhebel kontrollieren	**Hoch**	Die Spritze ist nicht richtig eingelegt. Den Kupplungshebel kontrollieren und sicherstellen, dass er vollständig nach oben gebracht wurde.
Spritzenflansch-Sensor kontrollieren	**Hoch**	Der Sensor ist aktiviert, wenn die Spritze nicht eingelegt ist. Spritzenflanschhalter kontrollieren. Sicherstellen, dass der Flanschhalter gegen die Seite des Gehäuses zurückgezogen ist. Sollte der Halter nicht ordnungsgemäß funktionieren, muss die Pumpe sofort außer Dienst gestellt und repariert werden.
Spritzenkolben-Sensor kontrollieren	**Hoch**	Der Sensor ist aktiviert, wenn die Spritze nicht eingelegt ist. Die Spritzenkolbenhalter kontrollieren. Sicherstellen, dass sich die Halter unbehindert bewegen können. Sollten die Halter nicht ordnungsgemäß funktionieren, muss die Pumpe sofort außer Dienst gestellt und repariert werden.

Alarmmeldung	Priorität	Abhilfemaßnahme
Systeminitialisierung abschließen	**Grenze**	Während der Anlaufphase muss die Pumpe ausreichend Zeit haben, um den Selbsttest abzuschließen.
Infusion abgeschlossen	**Hoch**	Entweder eine neue Infusion beginnen, zum Bildschirm MODUS AUSWÄHLEN zurückkehren, bei dem keine Alarmsignale gegeben werden, oder die Pumpe ausschalten.
Batteriespannung niedrig (jeder 1%-Kapazitätsabfall nach dem Anfangssignal, wenn das Netzkabel nicht eingesteckt ist)	**Grenze**	Netzkabel einstecken und die Pumpe über die Netzversorgung betreiben, während die Batterie aufgeladen wird.
Batteriespannung niedrig (Anfangssignal)	**Mittel**	Netzkabel einstecken und die Pumpe über die Netzversorgung betreiben, während die Batterie aufgeladen wird.
KVO läuft	**Mittel**	Hinweismeldung, dass das Volumenlimit erreicht wurde und die Zuführung bei der KVO-Rate erfolgt.
Ungültige Rate relativ zur Spritzengröße	**Hoch**	Es handelt sich um eine Hinweismeldung im Programm für die benutzerdefinierte Verdünnung. Zum Ermitteln der korrekten Spritzengröße auf die Tabellen zu den Spritzen-Flussraten im Anhang Bezug nehmen.
Ungültige Spritzengröße	**Hoch**	Für das ausgewählte Fabrikat wurde die Spritzengröße nicht erkannt. Die Spritzengrößen dem Abschnitt zu den technischen Spezifikationen entnehmen.
Verschluss – Infusionsschlauch kontrollieren	**Hoch**	Infusionsschlauch auf Blockierungen kontrollieren. Alle ermittelten Okklusionen beseitigen. Um die Infusion zu beginnen, die Taste **Start** drücken.
Druckanstieg – Infusionsschlauch kontrollieren	**Mittel**	Infusionsschlauch auf Blockierungen kontrollieren. Alle ermittelten Okklusionen beseitigen.
Außerhalb des Wertebereichs	**Mittel**	Die eingegebene Rate liegt außerhalb des Wertebereichs des Ordners. Zum Fortfahren Taste **Alarm aus** "🔔" drücken. Sie können dann entweder die Wertebereichsgrenzen aufheben oder den eingegebenen Wert ändern.
Pumpe ist verriegelt	**Grenze**	Damit während der Infusion keine Einstellungsänderungen vorgenommen werden können, wurde die Tastatur verriegelt. Der Alarm wird durch das Betätigen jeder Taste außer der Tasten **Strom** oder **Entriegeln** ausgelöst. Taste **Entriegeln** drücken, falls Änderungen an den Zuführungseinstellungen vorgenommen werden müssen. Oder zum Beenden der Zuführung die Taste **Strom** zweimal drücken.
Flüssigkeitszufuhr eingeschränkt – Bolusrate reduziert	**Mittel**	Wenn die Bolusrate groß genug ist, um einen Verschlussalarm auszulösen, reduziert die 3500-Software die Bolusrate, bis der Bolus erfolgreich zugeführt worden ist. Mit jeder Ratenverringerung wird dieser Prozess wiederholt. Sobald der akustische Alarm einmal abgestellt ist, wird er nicht wiederholt, auch wenn sich der Vorgang wiederholt.
Spritzenzylinder nicht in Position	**Hoch**	Die Spritze ist nicht richtig eingelegt. Sicherstellen, dass die Spritzenzylinderklemme richtig positioniert ist, und die Spritze an ihrer Position hält. Mit der Infusion fortfahren.
Spritzenflansch nicht in Position	**Hoch**	Die Spritze ist nicht richtig eingelegt. Sicherstellen, dass der Spritzenflansch korrekt in den Clip für den Spritzenzylinderflansch eingeführt wurde. Mit der Infusion fortfahren.
Spritzenkolben nicht in Position	**Hoch**	Die Spritze ist nicht richtig eingelegt. Sicherstellen, dass der Kopf des Spritzenkolbens korrekt eingelegt wurde. Mit der Infusion fortfahren.
Spritze entspricht nicht dem Eintrag im Ordner	**Grenze**	Die Zuführung muss für das faktisch genutzte Spritzenfabrikat programmiert werden. Daraufhin weitere Einstellungen für die Infusion vornehmen und die Infusion starten.
Spritze leer	**Hoch**	Die Pumpe hat die Infusion bei leerer Spritze gestoppt. Entweder wird:

Alarmmeldung	Priorität	Abhilfemaßnahme
		Eine weitere Spritze vorbereitet und eingelegt und eine neue Infusion gestartet – oder die Starttaste gedrückt, um den „Leer"-Alarm aufzuheben und alle in der Spritze verbleibende Flüssigkeit zuzuführen. Es kann zum Bildschirm MODUS AUSWÄHLEN zurückgekehrt werden, bei dem keine Alarmsignale gegeben werden. Pumpe ausschalten.
Spritze leer - Manuell	**Hoch**	Die Pumpe hat die Infusion nach Aufheben des „Leer"-Alarms gestoppt. Entweder wird: Eine weitere Spritze vorbereitet und eingelegt und eine neue Infusion gestartet – oder es kann zum Bildschirm MODUS AUSWÄHLEN zurückgekehrt werden, bei dem keine Alarmsignale gegeben werden. Pumpe ausschalten.
Spritze fast leer	**Niedrig**	Die Pumpe gibt an, dass die Spritze bald leer sein wird.
Systemhinweis – Wartung wird empfohlen	**Niedrig**	Die Pumpe sobald als möglich außer Dienst stellen und von einem qualifizierten Servicetechniker testen und überprüfen lassen.
Systemhinweis – Uhrzeit und Datum einstellen	**Niedrig**	Die Pumpe sobald als möglich außer Dienst stellen und von einem qualifizierten Servicetechniker testen und überprüfen lassen.
Systemhinweis – Daten xx korrumpiert	**Niedrig**	Die Infusion wird mit einer Sicherungskopie der *Daten xx* fortgesetzt. Die Pumpe sobald als möglich außer Dienst stellen und von einem qualifizierten Servicetechniker testen und überprüfen lassen.
Systemversagen – aa bb cc	**Hoch**	Zum Abschalten der Pumpe die Taste **Strom** drücken. Die Pumpe unverzüglich außer Dienst stellen und von einem qualifizierten Servicetechniker reparieren lassen.
Unterschreiten der empfohlenen Zuführungsrate	**Grenze**	Erinnert den Bediener, dass die programmierte Rate unterhalb der für die Spritzengröße empfohlenen Rate liegt – keine Abhilfemaßnahme erforderlich.

7. LEITLINIEN FÜR DIE VERBESSERTE PUMPENLEISTUNG

Die folgenden Leitlinien werden für verbesserte Leistungen der Spritzenpumpe sorgen. Es ist im Abschnitt „Flüssigkeitszuführung“ auf die Grafiken zur Verschlusszeit und zum zugeführten Flüssigkeitsstrom Bezug zu nehmen. Angesichts der Betriebsweise von Spritzenpumpen müssen Kliniker für eine raschere Zuführung von Arzneimittel oder Flüssigkeit eine angemessene Spritzengröße, Schlauchleitung und in die Schlauchleitung integrierte Vorrichtungen verwenden. Spezifische Faktoren verbessern die Leistung der Spritzenpumpe, wobei „Leistung“ wie folgt definiert wird:

a) Zeit bis zum Verschlussnachweis

b) Kontinuität des Flüssigkeitsstroms

c) Anlaufzeit (Startup)

FÜR DAS ZU INFUNDIERENDE VOLUMEN IMMER DIE KLEINSTE NUTZBARE SPRITZE VERWENDEN

Nur zu leicht bildet sich ein Verhaltensmuster heraus, für die Infusion von Arzneimitteln oder Flüssigkeiten immer die gleiche Spritzengröße(n) zu verwenden.. Es wird empfohlen, immer die kleinste Spritze zu nutzen, mit der die anstehende Aufgabe durchgeführt werden kann. Auf diese Weise werden zahlreiche Probleme vermieden.

Reibung und Compliance der Spitze des Spritzenkolbens beeinträchtigen das Anlaufen der Zuführung und die Kontinuität des Flüssigkeitsstroms. Je größer die Spritze, desto größer sind Reibung und Compliance, und desto langsamer erfolgt der Anlauf. Erfolgt die Zuführung bei geringeren Raten, ist eine kleinere Spritze zu verwenden.

Die Tabelle unten gibt empfohlene Mindestzuführungsraten nach Spritzengröße an. Bei der Programmierung der Flowrates wird ein Grenze-Priorität-Alarm mit einer Hinweismeldung auf dem Bildschirm aktiviert, wenn eine eingegebene Rate unter den hier empfohlenen Werten liegt:

Spritzengröße	Niedrigste empfohlene Zuführungsrate
60 ml	2,0 ml/h
30 ml	1,0 ml/h
20 ml	0,67 ml/h
10 ml	0,33 ml/h
5 ml	0,17 ml/h
3 ml	0,10 ml/h
1 ml	0,03 ml/h

Hinweis: Diese Tabelle kann nur Hinweischarakter besitzen, da Spritzen und Infusionsanforderungen unterschiedlich ausfallen.

SCHLAUCHLEITUNGEN MIT KLEINEM INNENDURCHMESSER VERWENDEN

Zur beständigsten präzisen Kontrolle aller Flüssigkeiten und Arzneimittel wird empfohlen, immer eine *Schlauchleitung mit kleinem Innendurchmesser* zu verwenden. Die Residualvolumina zwischen Spritze und Patient durch folgende Parameter reduzieren:

a) Länge der Schlauchleitung

b) Größe der Inline-Filter

c) Anzahl der Absperrhähne.

Dies setzt die Variabilität oder Compliance des Infusionssystems herab, was seinerseits die Anlaufzeit eingrenzt, bis Flüssigkeit zum Patienten gelangt. Außerdem wird der Zeitbedarf für den Verschlussnachweis herabgesetzt.

8. EINRICHTEN DES SPRITZENFABRIKATS

Vorbereiten von Spritze und Schlauch sowie das Befüllen der Spritze nach dem standardmäßigen Protokoll durchführen. Nach Auswahl des Zuführungsmodus als nächstes die für die Spritze relevanten Informationen eingeben.

Einschalten der Pumpe

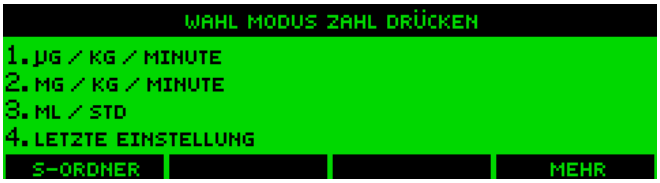
Die Abbildung zeigt den Anfangsbildschirm der Infusionspumpe, woran sich die grundlegenden Bedienungsschritte

für das Einschalten der Spritzenpumpe anschließen

1. Die Taste **Strom** drücken und gedrückt halten, bis ein dunkler Bildschirm angezeigt wird. Verifizieren, dass alle Pixel erst ein- und dann ausgeschaltet werden.
2. Die Pumpe sollte zweimal einen „Piepston“ abgeben, woraufhin beim Durchlaufen des Selbsttests die Anzeigeleuchten für „Alarm“, „Infusion“ und „Verriegelung“ blinken. Falls eine Pumpen-ID programmiert wurde, erscheint diese im oberen linken Bildschirmbereich. Die ID lautet in diesem Fall „*Jobara*“. Die Seriennummer der Pumpe erscheint in der Mitte rechts, wenn sie in der Software eingestellt worden ist. Sie lautet in diesem Fall „M01234”.
3. Es muss jetzt auf dem Display überprüft werden, dass die Selbsttests beim Systemstart erfolgreich abgeschlossen wurden.

WAS IST ERFORDERLICH, WENN SICH DIE PUMPE NICHT EINSCHALTET?

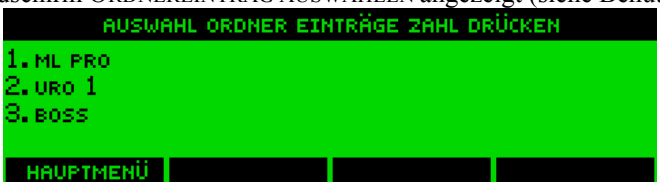
Falls sich die Pumpe bei erfolgreich abgeschlossenen Selbsttests nicht EINschaltet, muss die Pumpe sobald als möglich außer Dienst gestellt werden und von einem qualifizierten Servicetechniker überprüft werden.



Auswahl des Zuführungsmodus

Mit folgenden Schritten wird ein Zuführungsmodus für die Programmierung der Pumpe mit den Infusionseinstellungen ausgewählt:

1. Nachdem die Selbsttests beim Systemstart erfolgreich abgeschlossen wurden, zeigt die Pumpe den Bildschirm MODUS AUSWÄHLEN an.
   - Die Zuführungsmodi auf diesem Bildschirm wurden durch das **Anforderungsspezifische Einrichten** der Pumpe festgelegt. Diese Einstellungen wurden von der für die anforderungsspezifische Einrichten verantwortlichen Person vor Auslieferung der Pumpe an Ihre Station vorgenommen.
   - Wurde die Pumpe zudem auf die Aktivierung der „Elektronischen Schablonen" konfiguriert, wird als erster Bildschirm ORDNEREINTRAG AUSWÄHLEN angezeigt (siehe Benutzerprogrammierbare Ordner).



2. Bei Anzeige des Bildschirms ORDNEREINTRAG AUSWÄHLEN wird zum Aufrufen des Bildschirms MODUS AUSWÄHLEN die Taste **Hauptmenü** gedrückt.
3. Zur Auswahl des gewünschten Zuführungsmodus eine **Ziffern**-Taste drücken. Fehler können durch Betätigen der Taste **Zurück** korrigiert werden.
4. Sollte der benötigte Modus nicht angeführt werden, wird durch Drücken der Menütaste **Mehr** die nächste Seite mit Zuführungsmodi aufgerufen.
5. Beim nächsten Menü entweder:
   a) Eine Option durch Drücken der dazugehörigen **Ziffern**-Taste wählen und fortfahren oder
   b) die Taste **Beginn** drücken, um wieder den Bildschirm INFUSION EINLEITEN aufzurufen.

Einrichten des Spritzenfabrikats/Spritzentyps

Das Einrichten eines zusammen mit der Spritzenpumpe *Medfusion 3500* zu nutzenden Spritzenfabrikats/Spritzentyps soll an folgendem Beispiel erläutert werden:

1. Vorbereiten von Spritze und Schlauch sowie das Befüllen der Spritze nach dem standardmäßigen Protokoll durchführen.
2. Nach Auswahl des Zuführungsmodus als nächstes die für die Spritze relevanten Informationen eingeben.
   Wurde für die Pumpe mehr als ein Hersteller konfiguriert, dann wird der Bildschirm SPRITZENHERSTELLER / -TYP AUSWÄHLEN angezeigt.
   Die Spritzenfabrikate auf diesem Bildschirm wurden durch das **Anforderungsspezifische Einrichten** der Pumpe festgelegt. Diese Einstellungen wurden von der für das anforderungsspezifische Einrichten

   verantwortlichen Person vor Auslieferung der Pumpe an Ihre Station vorgenommen.

Zur Auswahl des benötigten Fabrikats die jeweilige **Ziffern**-Taste drücken. Fehler können durch Betätigen der Taste **Zurück** korrigiert werden.

WAS IST ERFORDERLICH, WENN NUR EIN SPRITZENFABRIKAT EINGERICHTET WURDE?

Sollte für diese Spritzenpumpe nur ein Spritzenfabrikat eingerichtet worden sein (anhand des anforderungsspezifischen Einrichtens der Pumpe), dann wird beim Programmieren der Infusion diese gesamte Ebene ebenso wie der dazugehörige Bildschirm übersprungen.

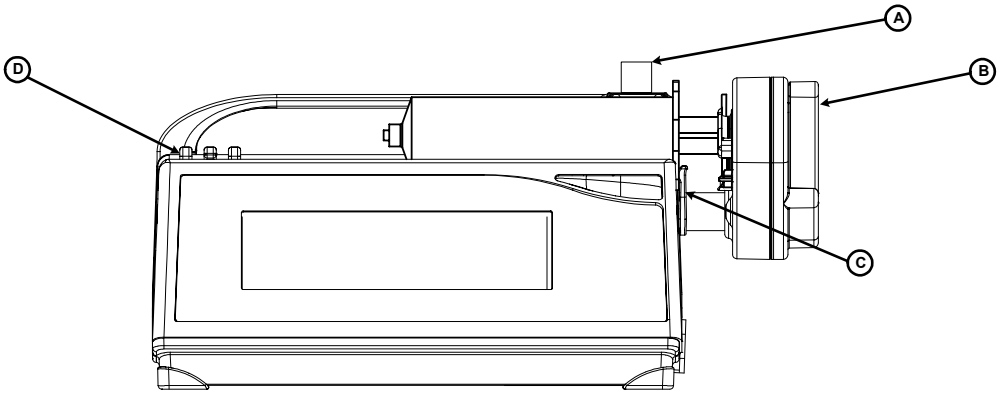
Einlegen der Spritze in die Pumpe

Eine Spritze wird in die Spritzenpumpe wie folgt eingelegt:

Achtung! Die Flüssigkeits-zuführung muss immer abgeschaltet werden	Vor dem Einlegen oder Entnehmen einer Spritze an der Pumpe immer den Flüssigkeitsstrom zum Patienten über das Schlauchsystem mit einer Klemme oder einem Absperrhahn unterbrechen. Wird die Flüssigkeitszufuhr nicht abgeklemmt oder abgeschaltet, kann es zu unkontrolliertem Flüssigkeitsstrom mit hieraus resultierender schwerwiegender Verletzung oder Tod kommen.

Nachdem die Informationen für das Einrichten des Spritzenfabrikats eingegeben wurden, wird jetzt die Spritze eingelegt. Hierbei sind die folgenden Schritte durchzuführen:

1. Spritze mit Arzneimittel oder sonstiger zu verabreichender Flüssigkeit befüllen und Anschließen des Schlauchs nach dem standardmäßigen Protokoll durchführen.
2. Klemme für den Spritzenzylinder („A“) anheben und zur Seite schwenken.
3. Den Spritzenkolben-Entriegelungshebel („B“) auf das Antriebselement für den Spritzenkolben drücken und sanften Zug ausüben, um ihn vollständig herauszuziehen.
4. Die Spritze wie gezeigt in die Pumpe einlegen und sicherstellen, dass der Flansch des Spritzenzylinders in den Flansch für den Spritzenzylinderflansch („C) gedrückt oder gerollt wurde.



5. Den *Spritzenkolben-Entriegelungshebel* („B") auf das Ende des Antriebselements für den Spritzenkolben drücken und das Ende des Spritzenkolbens in Position bringen. Daraufhin den Hebel freigeben, damit er rund um die Spritze schließt. Es muss sichergestellt werden, dass **beide Halter** rund um den Spritzenkolben ansitzen.

Achtung! Sicheres Umfassen des Kolbens	Kontrollieren, dass der Spritzenkolben sicher von den Kolbenhaltern umfasst wird. Wird der Kolben nicht fest umfasst, kann es zu Siphonieren kommen.

6. Die Klemme für den Spritzenzylinder („A“) drehen und auf den Spritzenzylinder absenken. Auf dem Display sollte die Spritzengröße angezeigt werden. Bei falschem Einlegen der Spritze erscheint zur Identifizierung des Problems ein Hinweispfeil.

   Abwärts weisender Pfeil „↓“ auf dem Bildschirm bedeutet Spritzenzylinderflansch „A“ kontrollieren.
   Pfeil **rechts** „←“ auf dem Bildschirm bedeutet Spritzenkolbenhalter „B“ kontrollieren.
   Aufwärts weisender Pfeil „↑“ auf dem Bildschirm bedeutet Spritzenflansch-Clip „C“ kontrollieren.

7. Bei richtig eingelegter Spritze werden auf dem Display keine Pfeile angezeigt.

8. Sicherstellen, dass die Spritzengröße von der Pumpe richtig erkannt wird und dass das Spritzenfabrikat richtig angegeben wird. Andernfalls muss nachgeprüft werden, dass Fabrikat und Größe in den technischen Spezifikationen dieses Handbuchs angegeben sind.
9. Infusionsschlauch an der linken oberen Seite der Pumpe durch die 3 Schlauchhalter „D“ fädeln.
10. Zur Bestätigung der Bildschirmangaben die Taste **Eingeben** drücken.

Achtung! Übereinstimmung der Spritze	Die Bildschirmanzeige von Spritzenfabrikat und -größe muss IMMER mit der faktisch eingelegten Spritze übereinstimmen. Mangelndes Übereinstimmen von Spritzenfabrikat oder -größe können entweder zu unzureichender oder übermäßiger Infusion sowie möglicherweise zur Verletzung oder Tod des Patienten führen.

Vorspülen des Systems

Das Vorbereiten der Spritze erfolgt als Sekundärfunktion der Taste **Bolus**. **Eine neue Spritze nach dem Einlegen an der Pumpe immer vorspülen**. Hierdurch wird *mechanisches Spiel* in Pumpe und Spritze beseitigt und die Anlaufzeit wesentlich reduziert.

Achtung! Vorspülen nie bei Anschluss an den Patienten durchführen	Die Vorspül-Funktion darf nie genutzt werden, während die Pumpe an den Patienten angeschlossen ist, weil dies zu übermäßiger Infusion mit hieraus resultierender Gefahr für das Leben und die Gesundheit des Patienten führen kann.

1. Die Taste **Bolus** drücken, um den unten gezeigten Bildschirm aufzurufen.

2. Zum Vorspülen einer Spritze wird die **Bolus**-Taste gedrückt und gedrückt gehalten, während auf eine Flüssigkeitsbewegung am Patientenende des Systems geachtet wird.

3. Aus Sicherheitsgründen wurde eine Abschaltzeit von *15 Sekunden* vorgesehen. Um die Spritzenvorbereitung nach dieser Zeitspanne fortzusetzen, wird die Taste **Bolus** freigegeben und dann erneut gedrückt und gedrückt gehalten.

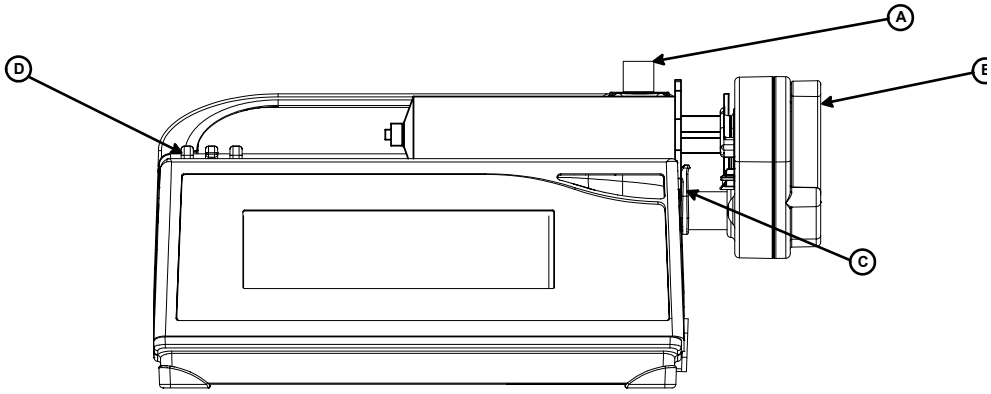
Daten über Vorspülen gehen nicht in das TVV ein	Auf dem Bildschirm wird das gesamte Vorspülvolumen angeführt, das aber nicht in die Anzeige des Total Verabreichten Volumens eingeht. Der Grund hierfür besteht darin, dass die Vorspülmenge niemals dem Patienten zugeführt werden sollte. Beim Vorspülen beträgt die Vorspülrate *300 ml/h* oder die standardmäßige maximale Bolusrate, und zwar je nachdem, welcher der beiden Werte niedriger liegt.

Die Vorspülsequenz ist äußerst wichtig, um die Zuführungsgenauigkeit sicherzustellen und die Anlaufzeit zu reduzieren. Die Vorspülsequenz wird durchgeführt, nachdem die Infusion programmiert ist, und bevor mit der Zuführung begonnen wird. Die Meldung oben auf dem Bildschirm INFUSION EINLEITEN wechselt zwischen „Start-Taste drücken, um Infusion einzuleiten“ und „Zum Vorspülen die Bolus-Taste drücken“, um den Bediener an die Vorspülsequenz zu erinnern.

Entfernen der Spritze

Das Entfernen der Spritze erfolgt in umgekehrte Reihenfolge des Einlegens anhand folgender Schritte:

1. Zum Beenden der Zuführung die Taste **Stop** drücken.
2. Den vom Patienten zur Spritzenpumpe führenden Infusionsschlauch schließen oder abklemmen.
3. Infusionsschlauch an der linken oberen Seite der Pumpe aus den *Schlauchhaltern* („D“) entfernen.
4. Klemme für den Spritzenzylinder („A“) anheben und zur Seite schwenken.
5. Den *Spritzenkolben-Entriegelungshebel* („B") auf dem Ende Spritzenkolbens zusammendrücken und die Spritze aus der Pumpe nehmen.



Achtung! Flüssigkeitsstrom abstellen	Vor dem Einlegen oder Entnehmen einer Spritze an der Pumpe immer den Flüssigkeitsstrom zum Patienten über das Schlauchsystem mit einer Klemme oder einem Absperrhahn unterbrechen. Wenn die Flüssigkeitszufuhr nicht abgeklemmt oder abgesperrt ist, kann ein unkontrollierter Flüssigkeitsstrom auftreten, der zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen kann.

9. STARTEN UND STOPPEN DER INFUSION

Nachdem der Zuführungsmodus eingerichtet wurde, kann eine Infusion jederzeit gestartet werden. Die Infusion kann aus einem Pausieren-, Standby-Betrieb- oder Verzögerter Start-Bildschirm gestartet werden.

Starten der Infusion von „Pausieren“ aus

Wenn mit dem Einrichten einer Infusion begonnen wird und die verschiedenen Ebenen durchgegangen werden, dann ***pausiert*** die Pumpe beim Bildschirm INFUSION EINLEITEN.

1. Den Zuführungsmodus programmieren, indem Variablen wie Rate, Volumenlimit usw. eingestellt werden.
2. Nachdem der Zuführungsmodus eingerichtet wurde, pausiert die Pumpe am Bildschirm INFUSION EINLEITEN.
3. Auf der Frontplatte der Pumpe die Taste **Start** drücken.
4. Die Pumpe leitet die Infusion ein.

Starten der Infusion von „Standby“ aus

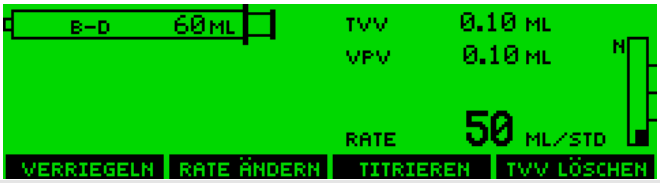
Während sich die Pumpe im Standby-Betrieb befindet, kann die Infusion zu ***jedem beliebigen*** Zeitpunkt gestartet werden. Hierbei muss weder der Standby-Modus storniert noch sein Ablaufen abgewartet werden.

1. Zum Einleiten der Infusion von Standby, Verzögertem Start oder Pausieren aus die Taste **Start** drücken.
2. Vor Starten der Infusion ist es auch möglich:
   a) Zum Hauptmenü zurückzukehren.
   b) Die Rate zu ändern.
   c) Die Zuführungsoptionen wie Volumenlimit oder Bolusdosis zu ändern.
   d) Die Gesamtwerte zu löschen

Änderungen bei laufender Infusion

Die Abbildung zeigt einen Infusionsbildschirm. Während jeder Standardinfusion stehen sechs Optionen zur Verfügung. Bei laufender Infusion kann:

- Die Tastatur verriegelt werden.
- Die Dosisrate geändert werden.
- Die Rate titriert werden.
- Das TVV (Total Verabreichte Volumen) gelöscht werden.
- Die Taste **Bolus** gedrückt werden, um einen Bolus einzurichten, zu ändern oder zu applizieren.
- Zum Pausieren oder Beenden der Infusion die Taste **Stop** gedrückt werden.



Stoppen der Infusion

Die Infusion kann ***jederzeit*** und in jedem Zuführungsmodus gestoppt werden.

1. Taste **Stop** drücken.
2. Die Anzeigeleuchten für die Infusion werden AUSgeschaltet und die Pumpe pausiert. Die Infusion kann erneut gestartet werden oder es können die Einstellungen geändert und daraufhin die Infusion neu gestartet werden. Oder die Pumpe wird AUSgeschaltet.

Ausschalten der Pumpe

Die Pumpe kann während ihres Betriebs **jederzeit** und in jedem Zuführungsmodus abgeschaltet werden.

1. Die Taste **Strom** drücken und gedrückt halten. Hiermit wird der Bildschirm AUSSCHALTEN ODER FORTSETZEN aufgerufen. Zu diesem Zeitpunkt wurde die Infusion nicht gestoppt.

2. Zum AUSschalten der Pumpe die Taste **Strom** drücken. Zum Stornieren die Tasten **Weiter** oder **Zurück** drücken.
3. Die Infusion stoppt, wenn die Pumpe AUSgeschaltet wird.

10. PROGRAMMIEREN DER ZUFÜHRUNGSMODI

Die Spritzenpumpe *Medfusion 3500* verfügt über eine Reihe unterschiedlicher Zuführungsmodi, die entsprechend spezifischer Anforderungen an die Versorgung von Patienten vom Bediener programmiert werden können. Faktisch können alle Modi vom Bediener modifiziert werden. Die bei einer spezifischen Pumpe faktisch verfügbaren Modi und ihre Anordnung auf einem spezifischen Bildschirm hängen von der Einrichtung ab, die entweder von einem Techniker des Klinikums/der Einrichtung oder von einem Servicerepräsentanten vorgenommen wurden.

Die in diesem Kapitel beschriebenen Modi sowie die angeführten Programmierschritte beruhen auf allgemeinen Parametern des Einrichtens.

Überblick über die Programmierschritte

In diesem Kapitel werden die grundlegenden Schritte für das Programmieren unterschiedlicher Zuführungsmodi erläutert. Allerdings gestaltet es sich schwierig, diese Schritte dem „durchschnittlichen" Bediener zu vermitteln, da die *Medfusion 3500* in *weitreichendem Umfang anforderungsspezifisch modifiziert werden kann*.

ANSCHEINEND FEHLENDE ODER ABWEICHENDE SCHRITTE

Wenn sich Bediener mit dem Programmieren von Infusionen auf der Spritzenpumpe vertraut machen, dann werden sie feststellen, dass beim Programmieren eines Zuführungsmodus bestimmte Ausstattungen oder Bildschirme nicht angeführt werden.

Um die Nutzung dieses Handbuchs zu vereinfachen, wurden beim Abfassen des Textes nicht alle Ausstattungen aktiviert. Welche Schritte ein spezifischer Bediener beim Programmieren einer Zuführung durchläuft, wird vollständig davon abhängen, welche Ausstattungen während des Prozesses des anforderungsspezifischen Einrichtens der Pumpe entweder „*aktiviert*" oder „*deaktiviert*" wurden. Sollte also beim Programmieren festgestellt werden, dass ein Schritt bei diesen Anleitungen nicht erwähnt wird, dann ist dies dadurch begründet, dass dieser Schritt eine Ausstattung beschreibt, die auf der spezifischen Pumpe *aktiviert* wurde.

Welche Ausstattungen auf der spezifischen Spritzenpumpe aktiviert oder deaktiviert wurden, kann im Konfigurationshandbuch dem Kapitel „Tabellen über die Standardeinstellungen für Anästhesie, allgemeine und intensivmedizinische Versorgung" entnommen werden.

Die Spritzenpumpe *Medfusion 3500* wurde bei der Auslieferung für Anwendungen in der Anästhesiologie konfiguriert. Diese Einrichtung kann bei Ihrer Pumpe unverändert vorliegen. Es kann aber auch sein, dass sie als Grundlage für das Konfigurieren der spezifischen Pumpe genutzt wurde, um den spezifischen Anforderungen der Station, Abteilung, Einrichtung oder des Klinikums zu entsprechen

WIEDERHOLTER WARNHINWEIS

Bei der Erläuterung der Programmierschritte und beim Starten aller Zuführungsmodi wird wiederholt der folgende Warnhinweis gegeben:

Achtung! Bestätigen aller Einstellungen	Vor dem Beginn jeglicher Zuführung IMMER die Richtigkeit aller gerade eingestellten Infusionswerte bestätigen.

Es kann nur allzu leicht dazu kommen, dass erwartet wird, dass eine Spritzenpumpe in einer spezifischen Art und Weise funktioniert. Jede Pumpe kann jedoch darauf konfiguriert worden sein, unterschiedlich programmiert zu werden. Es kann folglich sehr gut möglich sein, dass eine Pumpe auf einer Station oder in einer Abteilung völlig anders als in der nächsten Station oder Abteilung oder auch Einrichtung eingerichtet werden kann.

Der Bediener trägt die Verantwortung dafür, in jedem einzelnen Fall die Richtigkeit jeder programmierten und eingeleiteten Infusion zu verifizieren.

Modus „Kontinuierlich“: ML/H

Die kontinuierliche Infusion wird durch Einstellen einer *Flowrate in ml/h* eingerichtet. Die faktischen Bereichsgrenzen der Flowrate werden durch die Spritzengröße (siehe Tabelle im Anhang) oder die spezifisch konfigurierte maximale Rate festgelegt. Falls erforderlich, kann ein Volumenlimit, eine Vorab- oder Bolusdosis eingestellt werden.

Alarm „Vernachlässigte Pumpe“	Wird das Programmieren in der Mitte der Eingabe numerischer Werte gestoppt, ertönt der Alarm „*Vernachlässigte Pumpe*“. Es kann: • Die Taste **Alarm aus** “🔕” gedrückt werden, um den Alarm weitere 30 Sekunden abzuschalten. • Während des normalen Intervalls der Alarmausschaltung die Eingabe der numerischen Werte beendet und der Bildschirm INFUSION EINLEITEN aufgerufen werden.

1. Das Einstellen der Flowrate, einschließlich der Eingabe des Dezimalkommas, erfolgt mit den **Ziffern**-Tasten. Drücken der Taste **Löschen** beseitigt einen Eintrag. Zum Löschen eines Zeichens wird die **Rücktaste** gedrückt. Durch Drücken der Taste **Eingeben** werden die Einstellungen akzeptiert.

2. Nachdem alle Infusionswerte eingerichtet wurden, pausiert die Pumpe beim Bildschirm INFUSION EINLEITEN.

SCHABLONEN ODER HAUPTMENÜ – für die Rückkehr zum Beginn des Einrichtvorgangs.
RATE ÄNDERN – zum Modifizieren der eingestellten Rate, ohne alle vorherigen Schritte noch einmal durchführen zu müssen.
OPTIONEN – für die Auswahl von Einträgen aus einer Liste von Variablen (z.*B*. Bolus oder Volumenlimit).
TVV (oder TDV**) LÖSCHEN** – zum Löschen des Total Verabreichten Volumens und VPV oder VPD.

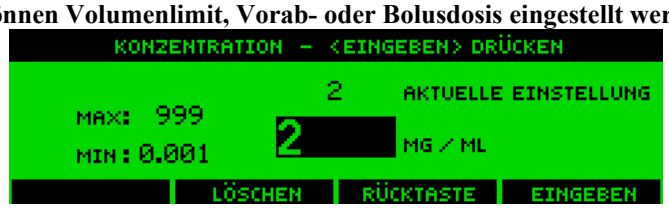
3. Es können jetzt die Einstellungen akzeptiert und die Infusion eingeleitet werden oder es werden mit Hilfe der vier Menütasten die Einstellungen abgeändert.
4. Vor Beginn der Infusion die Taste **Bolus** drücken, um die Vorspülsequenz zu initiieren (Seite 22).
5. Nachdem alle Einstellungen wie benötigt sind, zum Einleiten der Infusion die Taste **Start** drücken.

Modi „Masse“

Modi „Masse“: mg/min – mg/h – µg/min – µg/h – mE/min – mE/h – E/min – E/h

Dieser „*Massen*-Modus“ repräsentiert einen Dauerinfusionsmodus, der durch folgende Einstellungen programmiert wird:

- **Arzneimittelkonzentration** (*d.h*. mg/ml oder E/ml).
- **Dosisrate in Masse/h** (*z.B*., mg/h oder µg/min).
- **Außerdem können Volumenlimit, Vorab- oder Bolusdosis eingestellt werden**.



Löschen – entfernt einen Eintrag. **RÜCKTASTE** – löscht von hinten ein Zeichen.

1. Die Flüssigkeitskonzentration wird mit den **Ziffern**-Tasten eingestellt. Die Konzentration ist auf 4 Ziffern begrenzt.
2. Nachdem alle Einstellungen wie benötigt sind, zum Akzeptieren des Konzentrationswerts die Taste **Eingeben** drücken und den Bildschirm DOSISRATE EINGEBEN aufrufen.

3. Die **Dosisrate** wird über die **Ziffern**-Tasten eingegeben. Die Bereichsgrenzen für die Dosisrate werden durch die Spritzengröße determiniert. Auf dem Bildschirm werden die Maximal- und Minimalraten angeführt.
4. Nachdem alle Einstellungen wie benötigt sind, zum Aufrufen des Bildschirms INFUSION EINLEITEN die Taste **Eingeben** drücken.
5. Auf dem Bildschirm INFUSION EINLEITEN sind alle Werte eingetragen und die Pumpe pausiert.
6. Es können jetzt die Einstellungen akzeptiert und die Infusion eingeleitet werden, oder es werden mit Hilfe der vier unten gezeigten Menütasten die Einstellungen abgeändert.

SCHABLONEN ODER HAUPTMENÜ – FÜR DIE RÜCKKEHR ZUM BEGINN DES EINRICHTVORGANGS.
SCHABLONEN – Wenn vorhanden, weist dies auf die Aktivierung elektronischer „Schablonen“ hin und ruft wieder den Beginn des Einrichtvorgangs auf.
DOSIS ÄNDERN – zum Modifizieren der eingestellten Dosis, ohne alle vorherigen Schritte noch einmal durchführen zu müssen.
OPTIONEN – FÜR DIE AUSWAHL VON EINTRÄGEN AUS EINER LISTE VON VARIABLEN (*Z.B.* BOLUS ODER VOLUMENLIMIT).
TVV LÖSCHEN – ZUM LÖSCHEN DES TOTAL VERABREICHTEN VOLUMENS.

7. Vor Beginn der Infusion die Taste **Bolus** drücken, um die Vorspülsequenz zu initiieren (Seite 22).
8. Wenn alle Infusionseinstellungen korrekt sind, wird durch Drücken der Taste **Start** die Infusion eingeleitet.

Infusionen nach Körpergewicht

Infusionen nach Körpergewicht: μ/kg/min – μg/kg/h – mg/kg/min – mg/kg/h – Einheiten/kg/min

Die Berechnung der Körpergewichtsrate erlaubt die Programmierung anhand von:

- Arzneimittelkonzentration
- Körpergewicht des Patienten
- Arzneimitteldosis

Die Pumpe berechnet die aktuelle Flowrate in ml/h, um die benötigte Arzneimitteldosis zu erzielen. Falls gewünscht, kann ein Volumenlimit, eine Vorab- oder Bolusdosis eingestellt werden. Im Bildschirm MODUS AUSWÄHLEN wird der gewünschte Modus zur Zuführung nach Körpergewicht ausgewählt. Diese Anleitungen nutzen als Beispiel die Auswahl von MIKROGRAMM / KG / MINUTE. Hiermit wird der Bildschirm KONZENTRATION EINGEBEN aufgerufen.

1. Die Arzneimittelkonzentration wird über die **Ziffern**-Tasten eingegeben. Die Konzentration ist auf 4 Ziffern begrenzt.

2. Zum Akzeptieren der Konzentrationseingabe die Taste **Eingeben** drücken und den Bildschirm

PATIENTENGEWICHT aufrufen.

3. Am Bildschirm PATIENTENGEWICHT werden zum Einstellen des Körpergewichts in Kilogramm die **Ziffern**-Tasten verwendet. Das Gewicht ist auf den angezeigten Bereich begrenzt.
4. Zum Akzeptieren der Einstellung des Körpergewichts die Taste **Eingeben** drücken und den Bildschirm DOSISRATE aufrufen.

5. Am Bildschirm DOSISRATE wird diese mit Hilfe der **Ziffern**-Tasten eingegeben. Die Bereichsgrenzen für die Dosisrate werden hier durch die Spritzengröße determiniert.
6. Nachdem alle Einstellungen wie benötigt sind, wird die Dosisrate durch Drücken der Taste **Eingeben** akzeptiert und der Bildschirm **INFUSION EINLEITEN** aufgerufen. Bestätigen, dass alle Einstellungen richtig sind.
7. Vor Beginn der Infusion die Taste **Bolus** drücken, um die Vorspülsequenz zu initiieren (Seite 22).
8. Es können jetzt die Einstellungen akzeptiert und die Infusion eingeleitet werden oder es werden mit Hilfe der vier Menütasten die Einstellungen abgeändert. Nachdem alle Einstellungen wie benötigt sind, zum Einleiten der Infusion die Taste **Start** drücken.

Volumen / Zeit – ml/h

Die Berechnung der Rate Volumen über Zeit erlaubt die Programmierung anhand von:

- Dosisvolumen
- Zuführungszeit

Die Pumpe kalkuliert die korrekte Flowrate, indem das Volumen durch die Abgabezeitdividiert wird. In diesem Modus können Volumenlimit, Vorab- oder Bolusdosis **nicht** eingestellt werden. Vom Bildschirm MODUS AUSWÄHLEN aus VOLUMEN / ZEIT ausfindig machen und auswählen. Möglicherweise muss die Taste **Mehr** gedrückt werden, um den Eintrag zu finden.

1. Nachdem alle Einstellungen wie benötigt sind, zum Akzeptieren der Spritze die Taste **Eingeben** drücken.

   Hiermit wird der Bildschirm INFUSIONSVOLUMEN aufgerufen.
2. Am Bildschirm INFUSIONSVOLUMEN wird die Volumeneinstellung mit Hilfe der **Ziffern**-Taste vorgenommen. Das Volumen ist auf das *maximale Füllvolumen der jeweiligen Spritzengröße beschränkt, wobei das Mindestvolumen 1/100tel der ausgewählten Spritzengröße beträgt*.

3. Nachdem alle Einstellungen wie benötigt sind, zum Aufrufen des Bildschirms **ABGABEZEIT**die Taste **Eingeben** drücken.
4. Am Bildschirm ABGABEZEITdie Infusionszeit mit Hilfe der **Ziffern**-Tasten eingeben. Die Maximal- und Minimalraten für die ausgewählte Spritzengröße begrenzen immer die Zeit.

5. Nachdem alle Einstellungen wie benötigt sind, wird die Einstellung durch Drücken der Taste **Eingeben** akzeptiert und der Bildschirm **INFUSION EINLEITEN** aufgerufen.
6. Alle Einstellarbeiten wurden abgeschlossen und die Pumpe pausiert unter Anzeige des Bildschirms INFUSION EINLEITEN. Bestätigen, dass alle Einstellungen richtig sind. Es können jetzt die Einstellungen akzeptiert und die Infusion eingeleitet werden oder es werden mit Hilfe der vier Menütasten die Einstellungen abgeändert.
7. Vor Beginn der Infusion die Taste **Bolus** drücken, um die Vorspülsequenz zu initiieren (Seite 22).
8. Nachdem alle Einstellungen wie benötigt sind, zum Einleiten der Infusion die Taste **Start** drücken.

Intermittierendes Volumen / Zeit

Der Modus *Intermittierendes Volumen / Zeit* ermöglicht es dem Bediener ein Zuführungsvolumen für eine spezifische Abgabezeitanzugeben, nach der für eine programmierte Zeitspanne die Zuführung stoppt, woraufhin der Zyklus wiederholt wird. Anders ausgedrückt: Die Pumpe infundiert für eine festgelegte Zeitspanne, setzt für eine festgelegte Periode aus, infundiert für eine festgelegte Zeitspanne usw.

- Das *Intervall des Aussetzens* entspricht der „*Zeit zwischen Starts*“ minus „*Zuführungszeit*“.
- Zum Intervall „Zeit zwischen Starts“ wird die Abfolge wiederholt.

Im Folgenden werden die Schritte für das Programmieren einer Infusion im Modus „Intermittierendes Volumen / Zeit“ angeführt. Aus dem Bildschirm MODUS AUSWÄHLEN den Eintrag INTERMITTIERENDES VOLUMEN / ZEIT auswählen. Hiermit wird der Bildschirm INFUSIONSVOLUMEN aufgerufen.

1. Das Volumen wird über die **Ziffern**-Tasten eingegeben. Das Volumen ist hierbei auf das maximale Füllvolumen der jeweiligen Spritzengröße beschränkt, wobei das Mindestvolumen 1/100tel der Spritzengröße beträgt.
2. Nachdem alle Einstellungen wie benötigt sind, zum Akzeptieren der Einstellung für INFUSIONSVOLUMEN und zum Aufrufen des Bildschirms ABGABEZEITdie Taste **Eingeben** drücken.
3. Den Wert für die ABGABEZEITüber die **Ziffern**-Tasten eingeben. Es werden für die aktuell verwendete Spritze die Maximal- und Minimalzeiten berechnet. Nachdem alle Einstellungen wie benötigt sind, zum Aufrufen des Bildschirms **ZEIT ZWISCHEN STARTS** die Taste **Eingeben** drücken.

4. Mit Hilfe der **Ziffern**-Tasten den Wert für die ZEIT ZWISCHEN STARTS eingeben. Diese Zeit muss länger als die Abgabezeitund kürzer als oder gleich 24 Sunden sein. Nachdem alle Einstellungen wie benötigt sind, wird die Einstellung durch Drücken der Taste **Eingeben** akzeptiert und der Bildschirm **INFUSION EINLEITEN** aufgerufen.
5. Alle Einstellarbeiten wurden abgeschlossen und die Pumpe pausiert unter Anzeige des Bildschirms INFUSION EINLEITEN. Bestätigen, dass alle Einstellungen richtig sind.

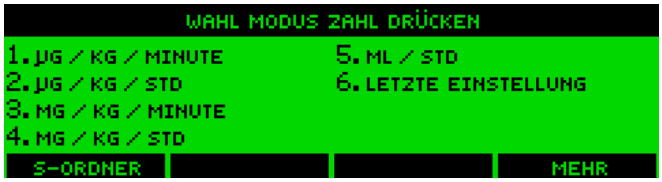
Es können jetzt die Einstellungen akzeptiert und die Infusion eingeleitet werden oder es werden mit Hilfe der vier Menütasten die Einstellungen abgeändert.

6. Vor Beginn der Infusion die Taste **Bolus** drücken, um die Vorspülsequenz zu initiieren (Seite 22).
7. Nachdem die Richtigkeit aller Einstellungen bestätigt wurde, wird zum Einleiten der Infusion bei intermittierendem Volumen / Zeit die Taste **Start** gedrückt.

Erneutes Aufrufen der letzten Einstellungen

Von der Spritzenpumpe *Medfusion 3500* werden ohne zeitliche Begrenzung (oder zumindest 10 Jahre) die Einstellungen abgespeichert, die zum Durchführen der letzten Infusion genutzt wurden. Folglich können die gleichen Zuführungseinstellungen erneut genutzt werden, um die Gabe einer identischen Arzneimittel- oder Flüssigkeitsdosis zu wiederholen.

1. Zum erneuten Nutzen der letzten Einstellungen wird aus dem Bildschirm MODUS AUSWÄHLEN die Option LETZTE EINSTELLUNGEN AUFRUFEN ausgewählt. (Falls der Eintrag nicht angezeigt wird, die Taste **Mehr** drücken.)



   Nach der Auswahl wird durch Drücken der Taste **Eingeben** jeder Bildschirm bestätigt, der sich auf die letzte Infusion bezieht. Hierzu gehören alle Einstellungen und Optionen. Welche Bildschirme faktisch angezeigt werden hängt von der Konfiguration der Pumpe und davon ab, welche Ausstattungen aktiviert oder deaktiviert wurden.

2. Nach Überprüfen dieser bereits zuvor genutzten Einstellungen pausiert die Pumpe.
3. Wenn TVV, VPV oder VPD gelöscht werden sollen, die Taste SUM LÖSCHEN drücken
4. Vor Beginn der Infusion die Taste **Bolus** drücken, um die Vorspülsequenz zu initiieren (Seite 22).
5. Vor Einleiten der Infusion muss sichergestellt werden, dass alle Pumpeneinstellungen korrekt sind.

Abspeichern von TVV und VPV/ VPD	Die Pumpe speichert auch den TVV- und VPV- oder VPD-Wert der letzten Infusion ab. Sollen diese Werte nicht genutzt werden, müssen sie vor Einleiten einer neuen Infusion manuell gelöscht werden.

Benutzerdefinierte Verdünnung

Der Modus *Benutzerdefinierte Verdünnung* repräsentiert eine Form der Zuführung nach Körpergewicht, bei der eine Infusionsrate als Zielwert einprogrammiert wird, woraufhin die Pumpe dann die zum Erreichen dieses Zielwerts erforderliche Arzneimittelverdünnung berechnet. Es sind folgende Einstellungen erforderlich:

a) Körpergewicht des Patienten
b) Anfangs- (unverdünnte) Arzneimittelkonzentration
c) Zieldosisrate
d) Ziel-Total Verabreichtes Volumen (Arzneimittel plus Verdünnungsflüssigkeit)

Anhand dieser Daten wird von der Pumpe berechnet:

a) Zum Verdünnen der Anfangs-Arzneimittelkonzentration benötigte Flüssigkeitsmenge
b) Faktische Dosisrate
c) Faktisches Total Verabreichtes Volumen (durch Abrunden der Verdünnung so nahe als möglich an Zielrate und -volumen angenähert)

Sinnvoller Verdünnungsbereich	Um einen sinnvollen Verdünnungsbereich zu erhalten, muss für die Verdünnungsflüssigkeit ein Volumen von *20 ml oder mehr* eingegeben werden.
Benutzerdefinierte Verdünnung aktivieren / deaktivieren	Sollte weder BENUTZERDEFINIERTE VERDÜNNUNG noch eine der Angaben zum INFUSIONSEINHEITEN AUSWÄHLEN angezeigt werden, muss dies anhand des anforderungsspezifischen Einrichtens der Pumpe aktiviert werden.

VERFÜGBARE ARTEN DER BENUTZERDEFINIERTEN VERDÜNNUNG

Von der Spritzenpumpe *Medfusion3500* werden vier unterschiedliche Arten der benutzerdefinierten Verdünnung bereitgestellt.

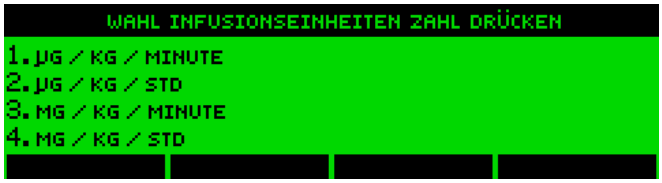
Verdünnungsmodus	Von der Pumpe geleistete Berechnungen
Mikrogramm / Kilogramm / Minute	Berechnung von ***Mikrogramm*** Arzneimittel oder Flüssigkeit pro ***Kilogramm des Körpergewichts des Patienten*** je ***Minute*** der Infusion - zur Ermittlung der Formel für das Ansetzen.
Mikrogramm / Kilogramm / Stunde	Berechnung von ***Mikrogramm*** Arzneimittel oder Flüssigkeit pro ***Kilogramm des Körpergewichts des Patienten*** je ***Stunde*** der Infusion - zur Ermittlung der Formel für das Ansetzen.
Milligramm / Kilogramm / Minute	Berechnung von ***Milligramm*** Arzneimittel oder Flüssigkeit pro ***Kilogramm des Körpergewichts des Patienten*** je ***Minute*** der Infusion - zur Ermittlung der Formel für das Ansetzen.
Milligramm / Kilogramm / Stunde	Berechnung von ***Milligramm*** Arzneimittel oder Flüssigkeit pro ***Kilogramm des Körpergewichts des Patienten*** je ***Stunde*** der Infusion - zur Ermittlung der Formel für das Ansetzen.

Berechnung der Verdünnungen für:

Berechnung der Verdünnungen für: μg/kg/min – μg/kg/h – mg/kg/min – mg/kg/h

Bei diesem Modus für die benutzerdefinierte Verdünnung wird eine Formel für das Ansetzen der Arzneimittelverdünnungen berechnet, um für ein spezifisches zu infundierendes Flüssigkeitsvolumen eine Zieldosisrate zu erreichen.

1. Am Bildschirm INFUSION AUSWÄHLEN wird mit Hilfe der **Ziffern**-Tasten der Zuführungsmodus ausgewählt: **Mikrogramm/ kg/ Minute, Mikrogramm/ kg/ Stunde, Milligramm/ kg/ Minute** oder **Milligramm/ kg/ Stunde**. Hierdurch wird der Bildschirm ZIELRATE aufgerufen.



2. Die gewünschte Zielinfusionsrate wird mit den **Ziffern**-Tasten eingegeben. Die Zielrate sollte auf dem gewünschten Volumen basieren, das dem Patienten über einen spezifischen Zeitraum verabfolgt werden soll. Der Bereich der Infusionsraten wird durch die Spritzengröße determiniert.

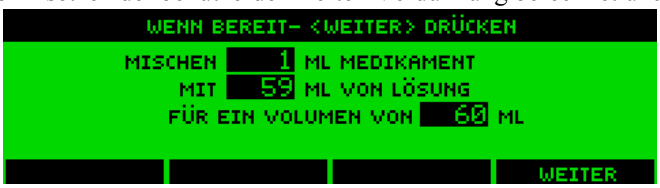
3. Nachdem alle Einstellungen wie benötigt sind, wird die Einstellung der Zielrate durch Drücken der Taste **Eingeben** akzeptiert und der Bildschirm **ANFANGSKONZENTRATION** aufgerufen.

4. Am Bildschirm ANFANGSKONZENTRATION wird der Wert für die Anfangs- oder *unverdünnte* Arzneimittelkonzentration eingegeben. Die Konzentration ist auf 4 Ziffern begrenzt. Nachdem alle Einstellungen wie benötigt sind, zum Akzeptieren des Konzentrationswerts die Taste **Eingeben** drücken und den Bildschirm **KÖRPERGEWICHT DES PATIENTEN** aufrufen.

5. Am Bildschirm KÖRPERGEWICHT DES PATIENTEN wird das *Körpergewicht in Kilogramm* eingegeben. Das Gewicht ist auf den angezeigten Bereich begrenzt. Zum Akzeptieren der Einstellung des Körpergewichts die Taste **Eingeben** drücken und den Bildschirm zum Einrichten der angestrebten DOSISRATE aufrufen.

6. Die gewünschte Zieldosisrate wird mit den **Ziffern**-Tasten eingegeben. Bei der Zieldosisrate handelt es sich um die gewünschte Rate der Zuführung des verdünnten Arzneimittels an den Patienten. Für diese Dosisrate wurden die Einheiten auf dem Bildschirm INFUSION AUSWÄHLEN eingestellt. Nachdem alle Einstellungen wie benötigt sind, zum Akzeptieren des Werts die Taste **Eingeben** drücken und den Bildschirm **ENDVOLUMEN** aufrufen.

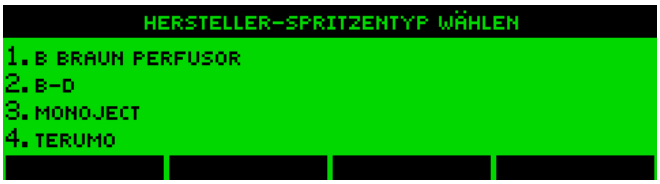
7. Mit Hilfe der **Ziffern**-Tasten das zu infundierende ENDVOLUMEN eingeben. Hierbei kann nur eine Dezimalstelle genutzt werden und das Endvolumen muss dem maximalen Füllvolumen der genutzten Spritze *entsprechen oder unter diesem liegen*.
8. Nachdem alle Einstellungen wie gewünscht sind, die Taste **Eingeben** drücken. Von der Pumpe wird die Formel für das Ansetzen der benutzerdefinierten Verdünnung berechnet und angezeigt.



9. Unter Einhaltung aseptischer Verfahren die Verdünnung anhand dieser Formel vornehmen. Spritze aufziehen. Spritze in die Pumpe einlegen (siehe „Einlegen der Spritze in die Pumpe“).

Achtung! Kompatibilität von Flüssigkeiten	**Immer** die Kompatibilität zwischen Arznei- und Verdünnungsmittel bestätigen**.** Verifizieren, dass es sich bei der faktischen Dosis und den Zuführungsraten um annehmbare Einstellungen handelt. Die faktische Rate kann von der Zielrate abweichen, weil bei der Verdünnungsformel Volumina „*gerundet*“ werden.

10. Nachdem alle Einstellungen wie benötigt sind, zum Aufrufen des Bildschirms SPRITZENHERSTELLER AUSWÄHLEN die Taste **Eingeben** drücken. Das Einrichten der Pumpe wurde abgeschlossen und die Infusion kann eingeleitet werden.



11. Am Bildschirm SPRITZENHERSTELLER / -TYP AUSWÄHLEN wird die genutzte Spritze ausgewählt und dann in die Pumpe eingelegt. Die verbleibenden Ebenen durchgehen und zum Verifizieren jeder Einstellung die Taste **Eingeben** drücken.
12. Nachdem alle Infusionswerte bestätigt wurden, pausiert die Pumpe beim Bildschirm INFUSION EINLEITEN.

13. Vor Beginn der Infusion die Taste **Bolus** drücken, um die Vorspülsequenz zu initiieren (Seite 22).
14. Nachdem alle Einstellungen wie benötigt sind, zum Einleiten der Infusion die Taste **Start** drücken.

11. BOLUS-VERABREICHUNG

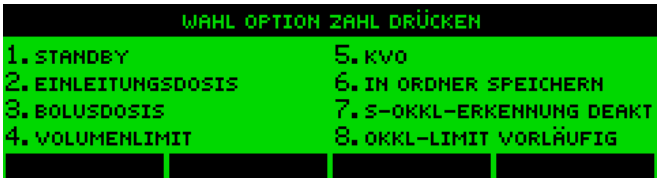
Eine *Bolusdosis* repräsentiert einen optionalen Parameter einiger Zuführungsmodi, bei dem das über einen spezifizierten Zeitraum hinweg zu verabfolgende Bolusvolumen angegeben wird. In den Programmierschritten kann auch festgelegt werden, dass für Bolusdosen eine Anforderung oder ein Aufrufen durch das System erfolgt.

Bolus aktivieren/ deaktivieren	Das Programmieren von Bolusdosen kann anhand der Pumpenkonfiguration permanent oder über den Bildschirm BOLUSDOSIS zeitweilig deaktiviert werden.

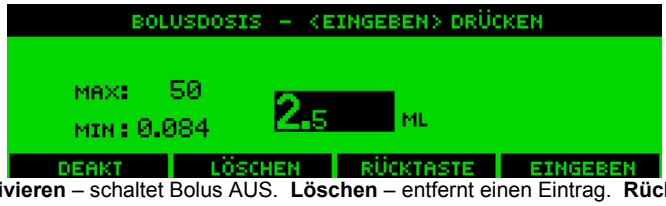
Einrichten der Bolus-Verabreichung

Mit den folgenden Schritten kann eine in Kürze einzuleitende Infusion oder eine pausierte Infusion um eine Bonus-Verabreichung ergänzt werden:

1. Beim Pausieren beim Bildschirm INFUSION EINLEITEN zum Aufrufen der Bolus-Programmierung die Menütaste **Optionen** drücken.



2. Durch Drücken der dazugehörigen **Ziffern**-Taste die Programmierung der Bolusdosis auswählen. Hiermit wird der Bildschirm BOLUSDOSIS EINGEBEN aufgerufen.
3. Mit den **Ziffern**-Tasten das für diese Infusion gewünschte Bolusvolumen eingeben. Das Volumen ist auf das maximale Füllvolumen der aktuellen Spritzengröße beschränkt, wobei das Mindestvolumen *1/600tel* der ausgewählten Spritzengröße beträgt. Wenn die anfängliche Infusion in einem der Körpergewichtmodi programmiert worden ist (z.B. µg/kg/min), wird die Bolusdosis in den Parametern dieses Dosismodus programmiert (z.B. µg/kg).



Deaktivieren – schaltet Bolus AUS. **Löschen** – entfernt einen Eintrag. **Rücktaste** – löscht ein Zeichen.

4. Nachdem alle Einstellungen wie gewünscht sind, Taste **Eingeben** drücken, um die Volumeneinstellung zu akzeptieren (oder die Dosiseinstellung beim Modus *Körpergewicht* oder *Masse*).

5. Wenn die Funktion Boluszeit aktiviert worden ist, kann die Bolusverabreichungszeit auf dem Bildschirm BOLUSZEIT mit Hilfe der Zifferntasten in Minuten und Sekunden eingegeben werden. Der Vorgabewert für die Bolus-Zuführungsrate wird bei dem anforderungsspezifischen Einrichten der Pumpe festgelegt. Maximal- und Minimalzeit werden anhand der Maximal- und Minimalrate für die gegenwärtig genutzte Spritzengröße berechnet. Wenn die Funktion Boluszeit aktiviert worden ist, fördert die Pumpe die Bolusmaximalrate.

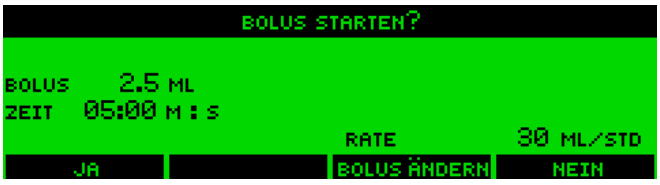
6. Nachdem alle Einstellungen wie benötigt sind, werden die Einstellungen durch Drücken der Taste **Eingeben** akzeptiert und der Bildschirm **INFUSION EINLEITEN** aufgerufen.
7. Nach Einstellen des Bolus pausiert die Pumpe. Die Bolus-Einstellung wird jetzt auf dem Bildschirm INFUSION EINLEITEN angezeigt.

Achtung! Bestätigen aller Einstellungen	Vor dem Beginn jeglicher Zuführung IMMER die Richtigkeit aller gerade eingestellten Infusionswerte bestätigen.

Verabreichen einer Bolusdosis

Bei einem **Bolus** handelt es sich um ein festgelegtes Volumen (oder Dosis), das über einen spezifischen, meist kurzen Zeitraum verabfolgt wird. Bevor eine Bolusdosis abgegeben werden kann, muss eine Zuführung gestartet worden sein.

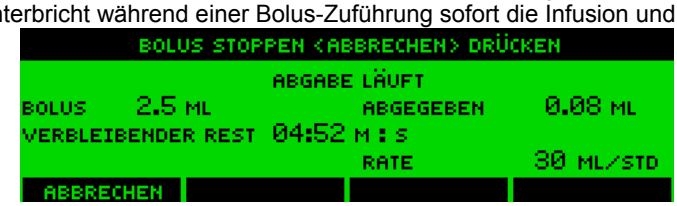
1. Zum Aufrufen des Bildschirms BOLUS-ZUFÜHRUNG die Taste **Bolus** (Taste „◀◀“ neben **Start**) drücken. Eine Bolusgabe erfolgt erst, nachdem zum Einleiten einer programmierten Zuführung die Taste **Start** gedrückt wurde.
2. Zum Starten der Bolus-Zuführung die Menütaste **Ja** drücken.
   - Oder zum Überspringen der Bolusgabe und zur Rückkehr zum Bildschirm NORMALE ZUFÜHRUNG die Menütaste **Nein** drücken.
   - Oder zum Ändern der Bolus-Einstellungen die Menütaste **Bolus ändern** drücken.
   - *Falls 30 Sekunden lang KEINERLEI Tastenbetätigung erfolgt, ruft der Alarm „Vernachlässigte Pumpe“ zur Pumpe zurück.*



- Wenn die Boluseinstellungen in Körpergewicht programmiert worden sind, erlaubt die Taste IN ML ÄNDERN, dass der Bolus direkt in ml geändert wird.

3. Bei Drücken von **JA** wird der Bildschirm BOLUS-ZUFÜHRUNG aufgerufen.

STORNIEREN – stoppt den Bolus, kehrt zur normalen Zuführung zurück und zeigt diesen Bildschirm an.
STOP – unterbricht während einer Bolus-Zuführung sofort die Infusion und pausiert die Pumpe.



4. Die Bolus-Zuführung wird bei der bolusspezifischen Rate fortgesetzt, bis das Bolusvolumen verabfolgt wurde. Nach Abschluss der Bolusgabe gibt die Pumpe ein „Pieps“-Signal und nimmt wieder die programmierte Zuführung auf.
5. Das zugeführte Bolusvolumen wird automatisch zum Total Verabreichten Volumen (TVV) addiert, sowie das Verabreichte Patienten Volumen (VPV) oder die Verabreichte Patienten Dosis (VPD) für diese Infusion.

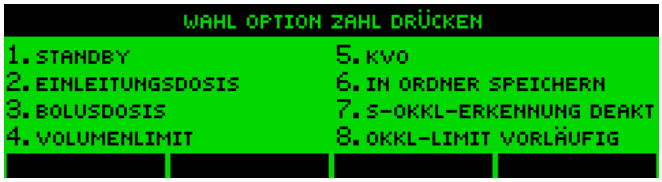
12. VORABDOSEN

Mit *Einleitungsdosis* wird ein spezifisches Volumen (oder eine Dosis) eines Arzneimittels bezeichnet, das als nur einmal verabreichte Bolusgabe vor dem Beginn der normalen Zuführung appliziert wird. In den Programmierschritten kann auch festgelegt werden, dass für die Einleitungsdosis eine Anforderung oder ein Aufrufen durch das System erfolgt.

Einleitungs-dosis aktivieren / deaktivieren	Anhand des anforderungsspezifischen Einrichtens der Pumpe kann die Option *Einleitungsdosis* permanent aktiviert / deaktiviert werden.

Einstellen einer Einleitungsdosis

1. Bei pausierter Pumpe wird die Menütaste OPTIONEN gedrückt, um die Ausstattung für das Einrichten der Einleitungsdosis ausfindig zu machen.

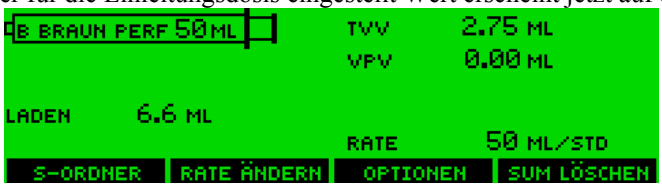


2. Den Bildschirm EINLEITUNGSDOSIS EINGEBEN mit den **Ziffern**-Tasten aufrufen.

   Deaktivieren – schaltet die Einleitungsdosis AUS. **Löschen** – entfernt einen Eintrag. **Rücktaste** – löscht ein Zeichen.

3. Am Bildschirm EINLEITUNGSDOSIS EINGEBEN das Volumen der Einleitungsdosis festlegen. Hierbei ist das Volumen begrenzt auf das maximale Füllvolumen der aktuellen Spritzengröße, wobei das Mindestvolumen *1/600tel* der ausgewählten Spritzengröße beträgt.
4. Nachdem alle Einstellungen wie gewünscht sind, Taste **Eingeben** drücken, um die Volumeneinstellung zu akzeptieren (oder die Dosiseinstellung beim Modus *Körpergewicht* oder *Masse*).
5. Mit den **Ziffern**-Tasten die Abgabezeitin Minuten und Sekunden einstellen. Der Vorgabewert für die Zuführungsrate der Einleitungsdosis (Bolus) wird während des anforderungsspezifischen Einrichtens der Pumpe festgelegt. Maximal- und Minimalzeit werden anhand der Maximal- und Minimalrate für die gegenwärtig genutzte Spritzengröße berechnet.

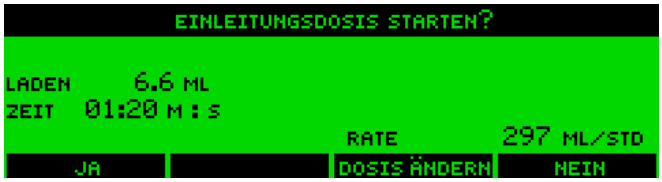
6. Nach Einstellen und Akzeptieren der Einleitungsdosis pausiert die Pumpe am Bildschirm INFUSION EINLEITEN. Der für die Einleitungsdosis eingestellt Wert erscheint jetzt auf dem Bildschirm.



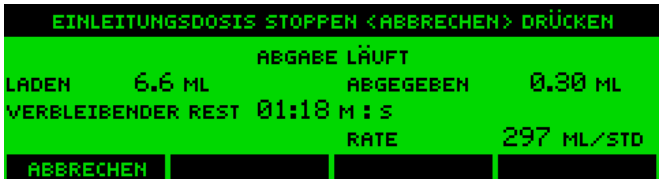
Achtung! Bestätigen aller Einstellungen	Vor dem Beginn jeglicher Zuführung IMMER die Richtigkeit aller gerade eingestellten Infusionswerte bestätigen.

Zuführen einer Einleitungsdosis

1. Nachdem alle Einstellungen wie benötigt sind, zum Einleiten der Infusion die Taste **Start** drücken. Es wird der Bildschirm ZUFÜHREN DER EINLEITUNGSDOSIS STARTEN? angezeigt.
   - Zum Bestätigen und Starten der Einleitungsdosis die Taste **Ja** drücken.
   - Zum Ändern der Einstellwerte für die Einleitungsdosis die Taste **Dosis ändern** drücken.
   - Wenn die Einleitungsdosiseinstellungen in Körpergewicht programmiert worden sind, erlaubt die Taste IN ML ÄNDERN, dass die Dosis direkt in ml geändert wird.
   - Oder zum Überspringen der Einleitungsdosis und zur Rückkehr zum Bildschirm NORMALE ZUFÜHRUNG die Menütaste **Nein** drücken.
   - Falls 30 Sekunden lang KEINERLEI Tastenbetätigung erfolgt, ruft der Alarm „Vernachlässigte Pumpe“ zur Pumpe zurück.



2. Drücken von **Ja** ruft den Bildschirm EINLEITUNGSDOSIS ZUFÜHREN auf und leitet die Infusion ein. Die Pumpe schließt automatisch die Einleitungsdosis ab und schaltet daraufhin auf die normale Zuführung (zusammen mit dem dazugehörigen Bildschirm) um. Das zugeführte Bolusvolumen wird automatisch zum Total Verabreichten Volumen (TVV) addiert, sowie das Verabreichtes Patienten Volumen (VPV) oder die Verabreichte Patienten Dosis (VPD) für diese Infusion.



STORNIEREN – stoppt die Einleitungsdosis, kehrt zur normalen Zuführung zurück und zeigt diesen Bildschirm an.
STOP – unterbricht während einer Einleitungsdosis-Zuführung sofort die Infusion und pausiert die Pumpe.

13. VOLUMENLIMIT

Bei dem *Volumenlimit* handelt es sich um eine **Option**, die für die meisten Zuführungsmodi zur Verfügung steht (Ausnahmen: *Volumen/Zeit* und *Intermittierendes Volumen/Zeit*). Mit Erreichen des voreingestellten Volumenlimits stoppt die Pumpe oder wechselt auf den Modus KVO um, wenn eine Zuführungsrate zum Offenhalten der Vene programmiert wurde.

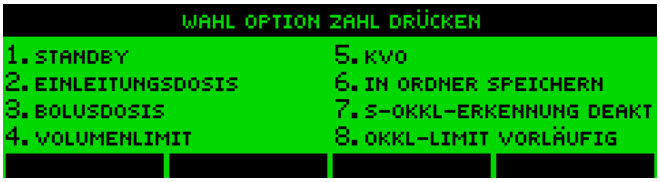
Das Volumenlimit basiert auf der Menge des zugeführten programmierten Volumens.

Volumen-grenze aktivieren / deaktivieren	Falls *Volumenlimit* gegenwärtig nicht als Dosierungsoption verfügbar ist, kann sie anhand des anforderungsspezifischen Einrichtens der Pumpe aktiviert werden.

Einstellen des Volumenlimits

Ein Volumenlimit kann entweder vor Einleiten einer Infusion oder nach Pausieren der Pumpe während der Infusion eingestellt werden. Das Volumenlimit wird auf dem Bildschirm OPTIONEN angeführt, der vom Bildschirm INFUSION EINLEITEN aus ausgerufen werden kann.

1. Bei pausierter Pumpe die Taste **Optionen** drücken, um die Ausstattung „Volumenlimit“ ausfindig zu machen.



2. Für das Volumenlimit die **Ziffern**-Taste drücken, um den Bildschirm VOLUMENLIMIT EINGEBEN aufzurufen.

DEAKTIVIEREN – schaltet das Volumenlimit AUS.
LÖSCHEN – entfernt einen Eintrag. **RÜCKTASTE –** löscht ein Zeichen.

3. Das Volumenlimit wird über die **Ziffern**-Tasten eingegeben. Das Volumen ist auf das maximale Füllvolumen der aktuellen Spritzengröße beschränkt, wobei das Mindestvolumen *1/100tel* der ausgewählten Spritzengröße beträgt.
4. Nachdem alle Einstellungen wie benötigt sind, werden die Einstellungen durch Drücken der Taste **Eingeben** akzeptiert und der Bildschirm INFUSION EINLEITEN aufgerufen.

5. Nach Einstellen des Volumenlimits pausiert die Pumpe am Bildschirm INFUSION EINLEITEN. Die Einstellung des Volumenlimits wird jetzt auf dem Bildschirm angeführt. Das zugeführte programmierte Volumen (VPV) erscheint auf dem Bildschirm direkt über Volumenlimit.
6. Vor Beginn einer neuen Infusion die Taste **Bolus** drücken, um die Vorspülsequenz zu initiieren (Seite 22).
7. Nachdem alle Einstellungen wie benötigt sind, zum Einleiten der Infusion die Taste **Start** drücken. Die Infusion stoppt, sobald das voreingestellte Volumenlimit erreicht wurde.

Achtung! Bestätigen aller Einstellungen	Vor dem Beginn jeglicher Zuführung IMMER die Richtigkeit aller gerade eingestellten Infusionswerte bestätigen.

14. ZUFÜHRUNGSRATE „KEEP VEIN OPEN (KVO)“ (VENE OFFEN HALTEN)

Bei der Zuführungsrate *Vene offen halten* (KVO) handelt es sich um eine **Option**, die für die meisten Modi zur Verfügung steht (außer *Volumen/Zeit* und *intermittierendes Volumen/Zeit*).

- Damit KVO genutzt werden kann, muss ein *Volumenlimit* einprogrammiert worden sein. Nach Erreichen des Volumenlimits wird zum Aufrechterhalten der Venendurchgängigkeit Flüssigkeit bei einer niedrigen Rate (KVO) zugeführt.
- Auf dem Bildschirm KVO-RATE EINGEBEN werden die verschiedenen verfügbaren Raten angegeben. Die KVO-Raten werden anhand der Spritzengröße und ihrer verfügbaren Mindest-Flowrate berechnet.
- Die programmierte KVO-Rate muss *kleiner als* die normale Zuführungsrate und *größer als oder gleich* der Mindest-Flowrate der Spritze sein. **Sobald das Volumenlimit erreicht worden ist, beginnt die pumpe entweder mit der programmierte KVO-Rate oder der aktuellen Infusionsrate zu infundieren, je nachdem, welcher Wert niedriger ist.**

KVO-Zuführung aktivieren / deaktivieren	Über das anforderungsspezifische Einrichten der Pumpe kann die KVO-Zuführung aktiviert oder deaktiviert werden.

Programmieren der KVO-Rate

Die KVO-Rate kann am Bildschirm INFUSION EINLEITEN entweder vor Starten einer Infusion oder durch Pausieren der Pumpe während einer Infusion eingestellt werden. Zum Auffinden der Funktion wird am Bildschirm **Infusion einleiten** die Taste **Optionen** gedrückt.

1. Bei pausierter Pumpe wird über die Taste **Optionen** der Bildschirm PROGRAMMOPTION AUSWÄHLEN aufgerufen.
2. KVO-Option suchen. Mit der entsprechenden Ziffern-Taste den Bildschirm KVO-RATE EINGEBEN aufrufen..

3. Mit Hilfe der **Ziffern**-Tasten die KVO-Rate innerhalb der auf dem Bildschirm angegebenen Mindest- und Höchstraten einstellen.
4. Nachdem alle Einstellungen wie gewünscht sind, die Taste **Eingeben** drücken. Nach Einstellen der KVO-Rate pausiert die Pumpe. Die KVO-Einstellung wird jetzt auf dem Bildschirm INFUSION EINLEITEN angezeigt.

5. Nachdem alle Einstellungen wie benötigt sind, zum Einleiten der Infusion die Taste **Start** drücken.

Achtung! Bestätigen aller Einstellungen	Vor dem Beginn jeglicher Zuführung IMMER die Richtigkeit aller gerade eingestellten Infusionswerte bestätigen.

Zuführung bei der KVO-Rate

Die Funktion *Vene offen halten* wird genutzt, wenn ein Patient einer Reihe von Infusionen erhält und sichergestellt werden soll, dass zwischen dem Ende einer Infusion und dem Beginn der nächsten Infusion die Vene durchgängig gehalten wird.

1. Den für die Infusion zu nutzenden Zuführungsmodus auswählen.
2. Die Option Volumenlimit auswählen und einstellen.
3. Die Option KVO auswählen und einstellen.
4. Zum Einleiten einer Infusion die Taste **Start** drücken.
5. Sobald die Pumpe das einprogrammierte Volumenlimit erreicht hat, wird die normale Zuführung ausgesetzt. Die Pumpe beginnt dann, bei der voreingestellten KVO-Zuführungsrate zum Offenhalten der Vene oder bei der Infusionsrate zum Zeitpunkt des Volumenlimits zu infundieren, je nachdem, welcher Wert niedriger ist.
6. Hierbei löst die Pumpe den KVO-Alarm aus, um den Bediener darauf hinzuweisen, dass die Infusion abgeschlossen und die Infusion bei der KVO-Rate gestartet wurde.

7. Die KVO-Zuführung endet, wenn die Spritze leer ist oder die Taste **Stop** gedrückt wird. Wenn die Pumpe die KVO-Infusion automatisch stoppt, wird der Alarm „Spritze leer“ ausgelöst.

KVO-Infusion stoppen	Eine KVO-Infusion kann jederzeit durch Drücken der Taste **Stop** gestoppt werden.
KVO-Alarm abschalten	Das Alarmsignal kann durch Drücken der Taste **Alarm aus** abgeschaltet werden.

15. STANDBY

Bei STANDBY handelt es sich um eine **Option**, mit der die Pumpe für eine Infusion eingerichtet werden kann, woraufhin dann die Alarmsignale für eine programmierte Zeitspanne hinausgezögert werden.

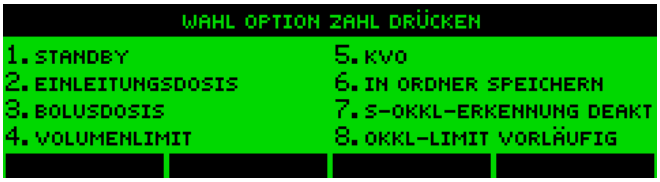
- Nach Ablauf von Standby wird die Infusion **nicht automatisch von der Pumpe eingeleitet**.
- Anstelle dessen löst die Pumpe bei Ablauf der Standby-Phase einen Alarm aus, um den Bediener zum **Starten** oder **Stornieren** der Infusion aufzufordern.

Standby aktivieren/ deaktivieren	Die Option STANDBY kann anhand des anforderungsspezifischen Einrichtens der Pumpe aktiviert oder deaktiviert werden.

Programmieren von Standby

1. Wenn die Pumpe am Bildschirm INFUSION EINLEITEN pausiert, wird zum Auffinden der Funktion STANDBY die Taste **Optionen** gedrückt.

2. Den STANDBY-Modus durch Drücken der **Ziffern**-Taste auswählen.



3. Die Standby-Zeit in ***Stunden und Minuten*** einstellen. Die maximale STANDBY-Einstellung kann 24 Stunden betragen. Der Vorgabewert für die Standby-Zeit beträgt 1 Stunde.

4. Nachdem alle Einstellungen wie benötigt sind, wird die Einstellung der Standby-Zeit durch Drücken der Taste **Eingeben** akzeptiert und der Bildschirm INFUSION EINLEITEN aufgerufen.

5. Am oberen linken Bildschirmrand wird der Standby-Zeitgeber angezeigt, der die ablaufende Zeit „herunterzählt". Für diese Zeitspanne sind alle akustischen Alarmsignale deaktiviert. Standby wird bis zum Ablaufen des Zählers auf Null fortgesetzt. Der Standby-Modus kann jederzeit durch Drücken der Taste **Start** der durch Rückstellen des Standby auf Null ausgesetzt werden.
6. Nachdem der Zähler „Null" erreicht hat, fordert die Pumpe anhand eines Alarmsignals zum Einleiten der Infusion auf.

16. VERZÖGERTER START

Bei STANDBY handelt es sich um eine **Option**, mit der die Pumpe für eine Infusion eingerichtet werden kann, woraufhin dann die Alarmsignale für eine programmierte Zeitspanne hinausgezögert werden.

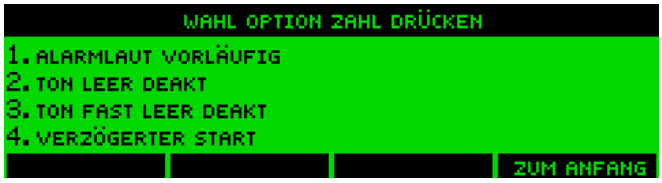
- Nach Ablauf von Standby wird die Infusion **nicht automatisch von der Pumpe eingeleitet**.

KVO-Zuführung aktivieren / deaktivieren	Die Option STANDBY kann anhand des anforderungsspezifischen Einrichtens der Pumpe aktiviert oder deaktiviert werden.

Programmieren des Verzögerten Starts

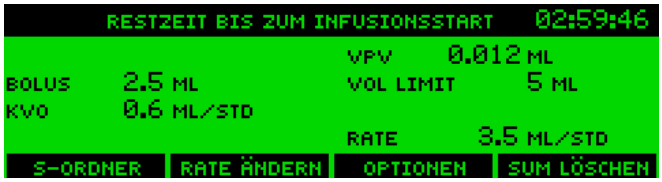
1. Wenn die Pumpe am Bildschirm INFUSION EINLEITEN pausiert, wird zum Auffinden der Funktion VERZÖGERTER START die Taste **Optionen** gedrückt.

2. Den VERZÖGERTER START-Modus durch Drücken der entsprechenden **Ziffern**-Taste auswählen.



3. Die Verzögerter Start-Zeit in Stunden und Minuten einstellen. Die maximale VERZÖGERTER START-Einstellung kann 6 Stunden betragen. Der Vorgabewert für die Verzögerter Start-Zeit beträgt 1 Stunde.

4. Nachdem alle Einstellungen wie benötigt sind, wird die Einstellung der Verzögerter Start-Zeit durch Drücken der Taste **Eingeben** akzeptiert und der Bildschirm INFUSION EINLEITEN aufgerufen.



5. Am oberen linken Bildschirmrand wird der Verzögerter Start-Zeitgeber angezeigt, der die ablaufende Zeit „herunterzählt". Für diese Zeitspanne sind alle akustischen Alarmsignale deaktiviert. Verzögerter Start wird bis zum Ablaufen des Zählers auf Null fortgesetzt. Der Verzögerter Start-Modus kann jederzeit durch Drücken der Taste **Start** oder durch Rückstellen des Verzögerten Starts auf Null ausgesetzt werden.
6. Nachdem der Zähler „Null" erreicht hat, fordert die Pumpe anhand eines Alarmsignals zum Einleiten der Infusion auf.

17. FUNKTIONEN ZUM ÜBERSCHREIBEN UND UMSCHALTEN IN DEN INFUSIONSPROGRAMMOPTIONEN

Wenn die Pumpe beim Bildschirm INFUSION EINLEITEN pausiert, erlaubt die Taste OPTIONEN Zugang zum Überschreiben und Umschalten von Optionen, die **nur** die aktuelle Infusion betreffen. Die Taste Optionen kehrt jedes Mal, wenn die Pumpe ausgeschaltet wird, oder immer wenn das Programm zum Hauptmenü zurückkehrt, um die nächste Infusion zu beginnen, zur Vorgabeauswahl zurück. Die Funktionen zum Überschreiben und Umschalten, die bei Abschluss der aktuellen Infusion automatisch zu ihren Vorgabewerten zurückkehren, sind die folgenden:

- Okklusionsgrenze überschreiben
- Alarmlautstärke überschreiben
- Schnelle Verschlusserfassung aktivieren/deaktivieren
- Fast Leer-Alarmsignal aktivieren/deaktivieren
- Leer-Alarmsignal aktivieren/deaktivieren

18. ZUFÜHRUNG

Im Modus ZUFÜHRUNG erfolgt die Infusion bei den eingestellten Förderraten. Die Anzeigeleuchten für die Infusion sind erleuchtet und das Total Verabreichte Volumen (oder die Total Verabreichte Dosis) wird hochgezählt.

Starten der Zuführung

Während sich die Pumpe im STANDBY-Betrieb befindet oder am Bildschirm INFUSION EINLEITEN pausiert, kann die Infusion zu ***jedem beliebigen*** Zeitpunkt gestartet werden.

1. Zum Einleiten der Infusion von Standby oder Pausieren aus die Taste **Start** drücken.
2. Bei laufender Infusion kann:
   a) Die Tastatur verriegelt werden.
   b) Die Dosisrate geändert werden.
   c) Die Rate titriert werden.
   d) Die TVV (Totalvolumenverabreichung) gelöscht werden.

Volumen / Zeit oder Intermittierendes Volumen / Zeit	Unter der Zuführung nach *Volumen / Zeit* (und *Intermittierende Volumen / Zeit*) zeigt der Bildschirm die effektive Zuführungsrate und die bis zum Abschluss der Infusion verbleibende Zeit an. In diesem Zuführungsmodus sind Bolus, Rate ändern und Titrieren löschen ***nicht zulässig***.

Stoppen der Infusion

Die Infusion kann jederzeit gestoppt werden.

1. Taste **Stop** drücken.
2. Die Anzeigeleuchten für die Infusion werden AUSgeschaltet und die Pumpe pausiert. Es kann/können:
   a) Die Infusion jederzeit neu gestartet werden.
   b) Die Einstellungen geändert und die Infusion erneut gestartet werden.
   c) Durch Rückkehr zum Hauptmenü die Infusion storniert werden.
   d) Die Pumpe ausgeschaltet werden.

Grafische Darstellung des Verschlusstrends während der Zuführung

Die Spritzenpumpe überwacht während einer Infusion automatisch den *Verschluss* oder den Spritzengegendruck. Während der Zuführung von Flüssigkeit erscheint dieser Trend als *Balkendiagramm* auf der rechten Seite des Displays. Der Buchstabe an der Oberseite der Darstellung informiert über das konfigurierte Niveau des Verschlussalarms:

Code	Bedeutung	Relativer Druck
VH	Für 1ml-Spritze bei very high = sehr hoch festgesetzt	248 kPa
H	hoch	110 kPa
N	normal	83 kPa
L	low = niedrig	55 kPa
VL	very low = sehr niedrig	28 kPa

Bei den angegebenen Drücken handelt es sich lediglich um Näherungswerte, weil in der Spritze auftretende Reibung das faktische Druckniveau beeinflusst.

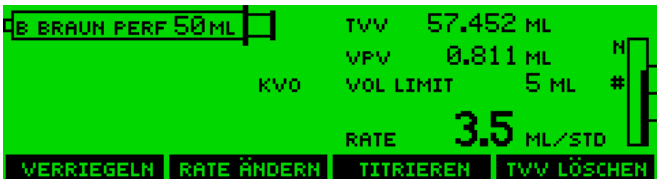
Die Verschlussgrenzenvorgabe wird im Rahmen des anforderungsspezifischen Einrichtens der Pumpe eingestellt (siehe Konfigurationshandbuch).

Der Bediener kann die Verschlussgrenzenvorgabe für eine bestimmte Infusion aus dem Menü Optionen überschreiben, wenn diese Option aktiviert ist.

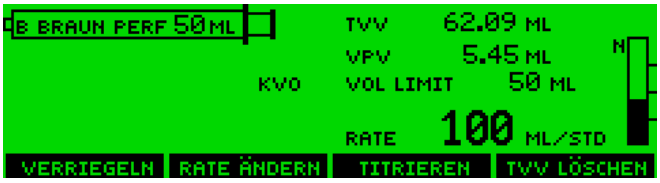
Das Balkendiagramm verweist auf drei Druckanzeigewerte:

1. Die rechte Seite des Balkens ist der aktuelle Messwert.
2. Die linke Seite des Balkens ist der älteste Messwert.
3. Die Aktualisierungsrate der grafischen Anzeige hängt von der Zuführungsrate ab.

Folglich:



- Steigt die Anzeige von links nach recht in Aufwärtsrichtung an, dann nähert sich die Pumpe einer Okklusion.



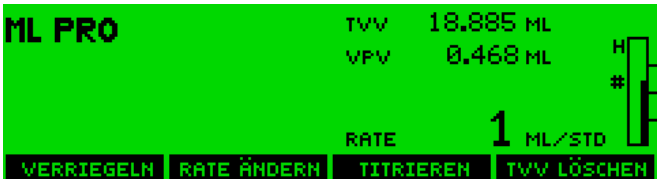
- Verläuft die Anzeige auf einer Ebene, dann besteht konstanter Gegendruck.

FlowSentry (Schnelle Verschlusserfassung)

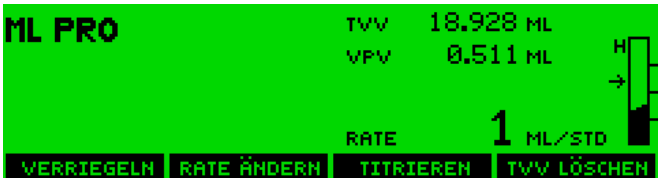
FlowSentry ist ein internes Programm des 3500, das den Zuführungsdruck überwacht und analysiert. Bei Aktivierung macht es das klinische Personal auf einen Verschluss sehr viel schneller als konventionelle Verschlusswarnsysteme aufmerksam.

Wie lässt sich feststellen, ob FlowSentry aktiviert worden ist?

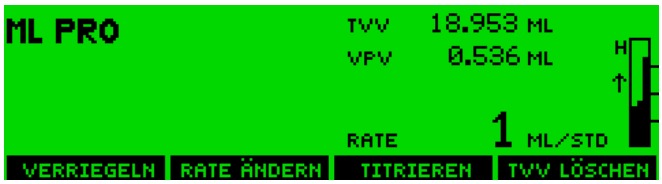
1. Während des Startup und während der Stabilisierungszeit nach einer Ratenänderung erscheint links vom Drucktrendgraf das Zeichen „#“. Das Vorhandensein dieses Zeichens (#) zeigt an, dass FlowSentry aktiv ist, und dass sich der Zuführungsdruck stabilisiert.



2. Sobald der Zuführungsdruck ein stabiles Niveau erreicht hat, wird das #-Zeichen durch einen horizontalen Pfeil ersetzt (→).



Wenn es einen Anstieg beim Zuführungsdruck gibt, wird der horizontale Pfeil durch einen vertikalen Pfeil ersetzt (↑).



Auf diese Weise kann das klinische Personal leicht feststellen, dass a) FlowSentry aktiviert worden ist, und b) ob der Zuführungsdruck sich stabilisiert, konstant ist oder ansteigt. Für den Fall, dass FlowSentry nicht aktiviert ist, erscheint weder ein #-Zeichen noch Pfeile links vom Drucktrendgraf.

Bolus-Reduktion nach Verschluss

Bei großen Spritzen kann es bei Auftreten einer Okklusion dazu kommen, dass sich ein Restvolumen der Bolusgabe ansammelt oder in der Spitze der Spritze „*gespeichert*" wird. Diese Pumpe sieht einen Algorithmus für die *Bolus-Reduktion* nach einem Verschluss vor.

Mit Hilfe der verschlussbedingten Bolus-Reduktion wird der Spritzenkolben von der Pumpe um eine zuvor festgelegte Strecke herausgezogen, um die in der Spritze „gespeicherte" Bolusmenge zu verringern. Diese Funktion kann jedoch den Okklusionsbolus nicht vollständig eliminieren. Der verschlussbedingte Bolus wird angesichts der für die Infusion gewählten Einstellungen und der infundierten Flüssigkeit erheblich variieren.

Die unten stehende Abbildung verdeutlicht *typische* Okklusionsbolus-Volumina – *nach der Bolus-Reduktion* – für mehrere Spritzen bei unterschiedlichen Einstellungen des Verschlussdrucks. (Hinweis: Bei Spritzen unter 10ml ist der Okklusionsbolus sehr gering.)

	VL	L	N	H
Spritzen-größe	**Bolusvolumen (ml)**			
BD10	0.01	0.05	0.08	0.08
BD20	0.08	0.23	0.25	0.28
BD30	0.05	0.19	0.28	0.28
BD60	0.19	0.24	0.16	0.14

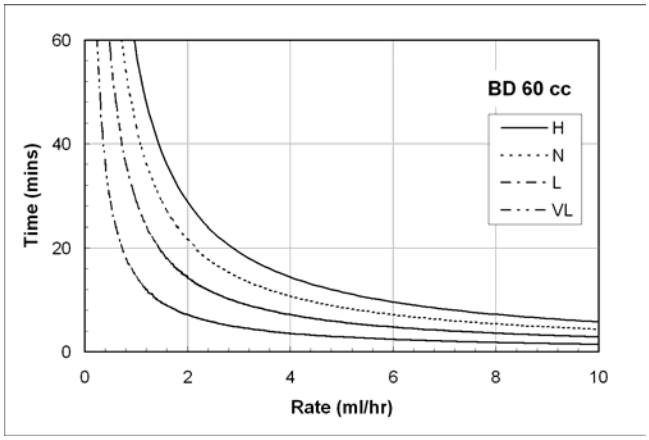
Typische Okklusionsbolus-Volumina für Becton-Dickenson-Spritzen mit 10, 20, 30 und 60 ml.

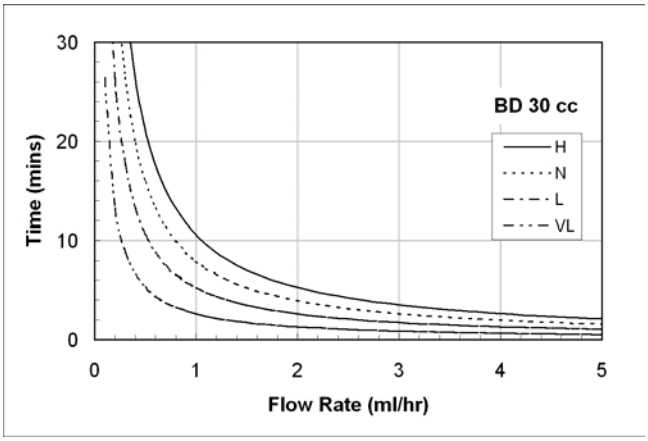
Zeit bis zum Verschluss

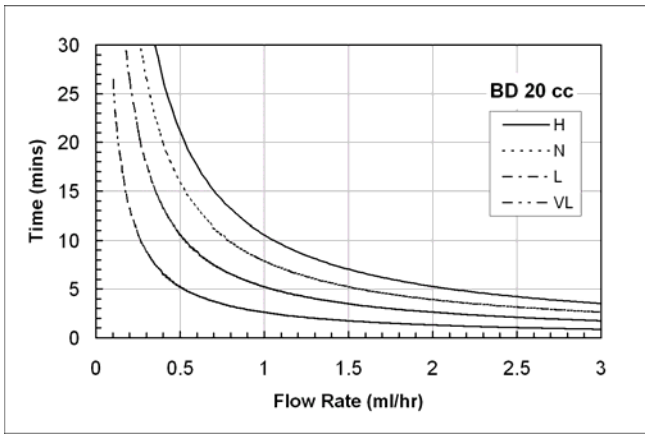
Drei Faktoren üben einen Einfluss auf die von der Pumpe zum Nachweis einer Okklusion benötigte Zeit aus:

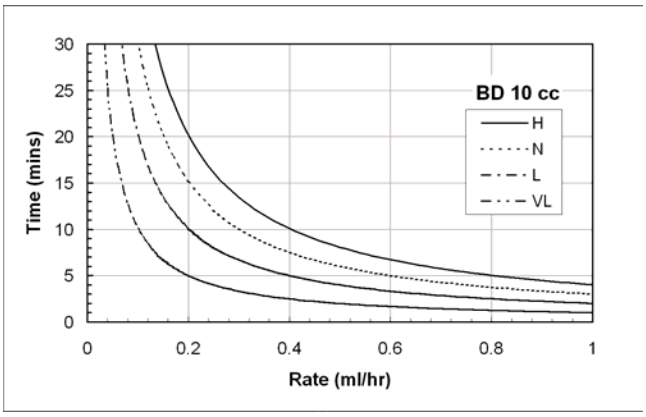
1. *Einstellung des Verschlussdrucks* – Hoch (H), Normal (N), Niedrig = Low (L) oder Sehr Niedrig = Very Low (VL).
2. *Einstellung der Flowrate.*
3. *Compliance von Spritze und Infusionsschlauch* (*d.h.* Weichheit der Spitze des Spritzenkolbens oder des Schlauchmaterials).

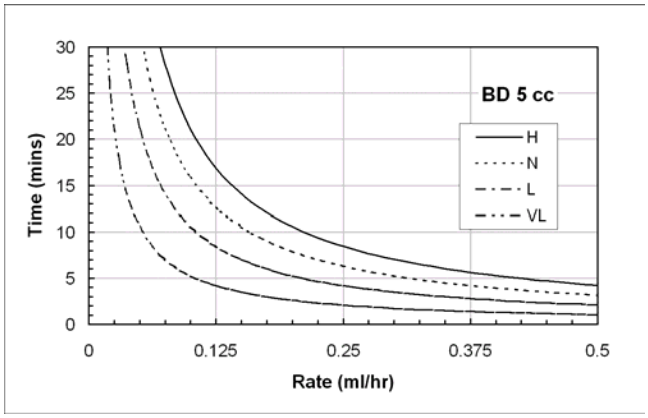
Die graphischen Darstellungen geben für mehrere Spritzen typische Zeiten bis zum Auftreten einer Okklusion an. Siehe Leitlinien für die Pumpenleistung hinsichtlich der Zeitspanne bis zur Okklusion. Bei niedrigeren Raten haben kleinere Spritzen kürzere Verschlusszeiten.

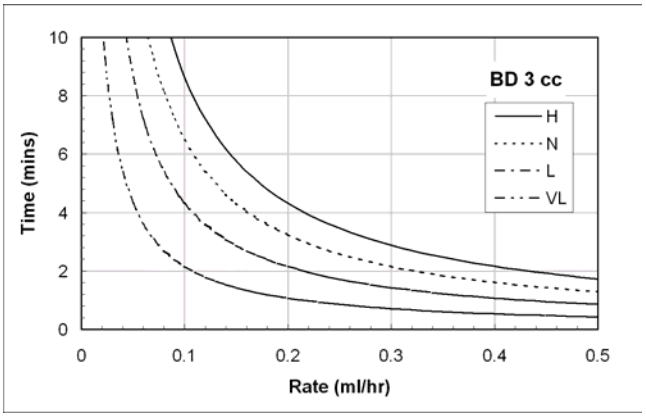

BD 60 cc
H
N
L
VL
Time (mins)
Rate (ml/hr)
0
20
40
60
0
2
4
6
8
10


BD 30 cc
H
N
L
VL
Time (mins)
Flow Rate (ml/hr)
0
10
20
30
0
1
2
3
4
5


BD 20 cc
H
N
L
VL
Time (mins)
Flow Rate (ml/hr)
0
5
10
15
20
25
30
0
0.5
1
1.5
2
2.5
3

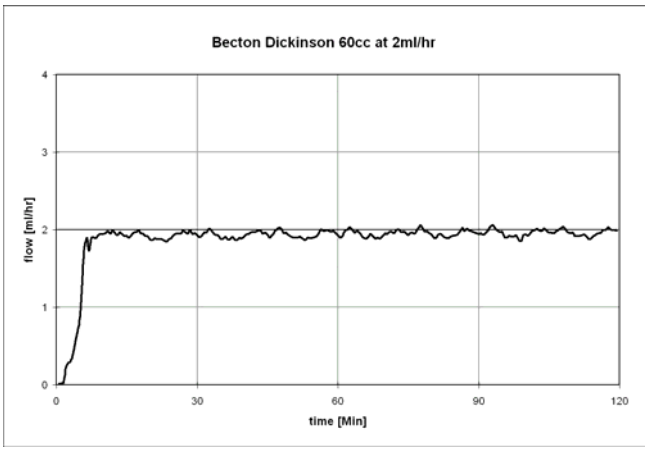

BD 10 cc
H
N
L
VL
Time (mins)
Rate (ml/hr)
0
5
10
15
20
25
30
0
0.2
0.4
0.6
0.8
1


BD 5 cc
H
N
L
VL
Time (mins)
Rate (ml/hr)
0
5
10
15
20
25
30
0
0.125
0.25
0.375
0.5

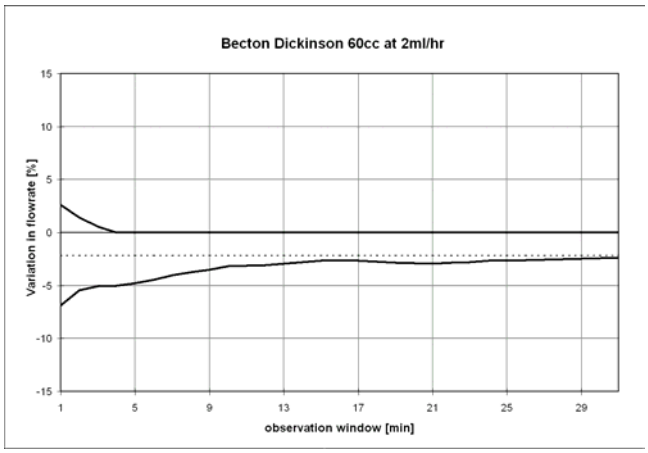

BD 3 cc
H
N
L
VL
Time (mins)
Rate (ml/hr)
0
2
4
6
8
10
0
0.1
0.2
0.3
0.4
0.5

Flowkurven

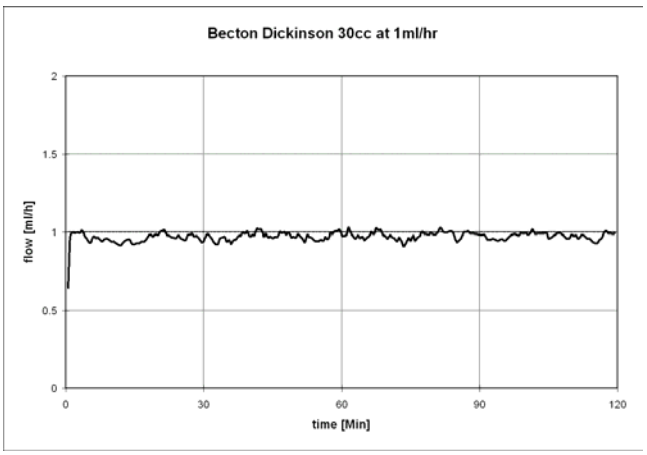
Dieser Abschnitt enthält die Flowkurven für ausgewählte B-D-Spritzen.



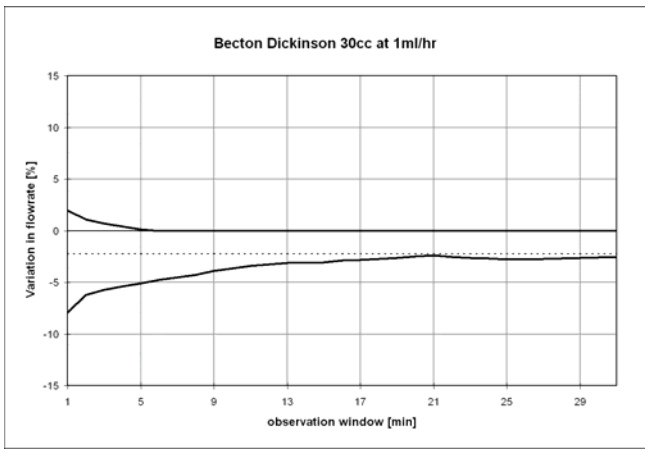
Anlaufkurve für B-D 60 ml.



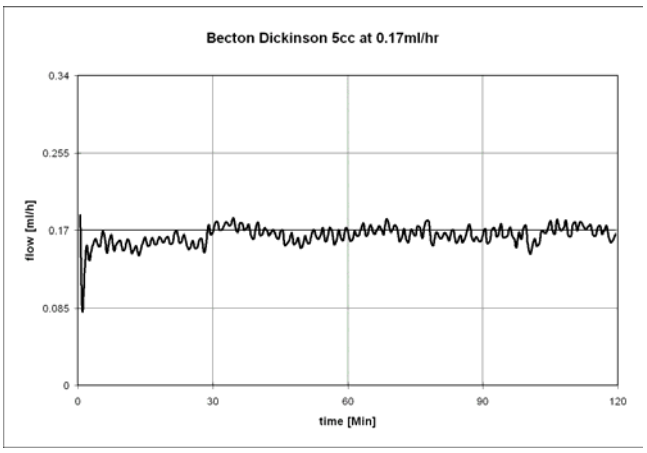
Trompetenkurve für B-D 60 ml.



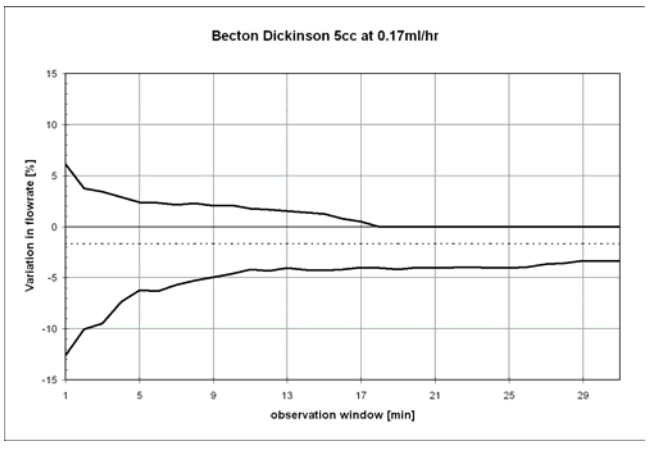
Anlaufkurve für B-D 30 ml.



Trompetenkurve für B-D 30 ml.



Anlaufkurve für B-D 5 ml.



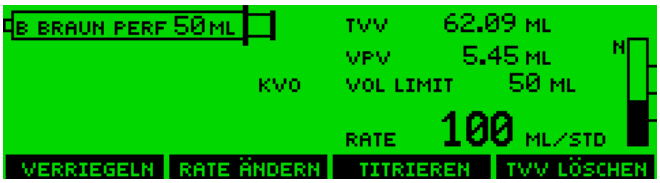
Trompetenkurve für B-D 5 ml.

19. ÄNDERN DER ZUFÜHRUNGSRATE

Bei der Spritzenpumpe *Medfusion 3500* kann die Zuführungsrate entweder vor Einleiten einer Infusion, während der Zuführung oder bei pausierter Pumpe auf unterschiedliche Weise geändert werden.

Titrieren der Förderrate während Infusion

Die Infusionsrate kann bei laufender Infusion geändert werden, indem die Dosierung **Auf-** oder **Abwärts** *titriert* wird. Das Titrieren verändert die Infusionsrate, indem die aktuelle Einstellung herauf- oder heruntergesetzt wird. Die Steigerungsschritte einer Änderungen hängen von der Spritzengröße und der Flüssigkeitskonzentration ab.



1. Am Bildschirm ZUFÜHRUNG die Menütaste **Titrieren** drücken. Hierdurch wird der Bildschirm RATE EINSTELLEN aufgerufen. **Die Infusion wird nicht gestoppt.**

2. Zum Erhöhen oder Erniedrigen der Einstellung die Menütasten „↑“ oder „↓“ drücken. Oder zum Verlassen ohne Titrierung die Taste **Zurück** nutzen.

Inkremente der Änderung	Inkremente der Änderung beruhen auf der Spritzengröße. Je kleiner die in der Pumpe eingelegte Spritze ist, desto kleiner sind die verfügbaren Inkremente. Je größer die eingelegte Spritze ist, desto größer sind die verfügbaren Inkremente.

3. Die Zuführungsrate wird nicht geändert bis nicht die Taste **Eingeben** gedrückt wurde. Um erneut den Bildschirm ZUFÜHRUNG aufzurufen, ohne dass Änderungen vorgenommen wurden, wird die Taste **Zurück** gedrückt. Die Rate ist durch die maximale und minimale Zuführungsrate für die Spritzengröße begrenzt.
4. Nachdem alle Einstellungen wie benötigt sind, zum Akzeptieren der neuen Einstellung die Taste **Eingeben** drücken. Die neue Rate wirksam bis nicht die Taste **Eingeben** gedrückt wurde.

Titration nicht verfügbar	Titration ist **nicht verfügbar** im Modus VOLUMEN / ZEIT oder INTERMITTIERENDES VOLUMEN.

Ändern der Rate während der Zuführung

Die Infusionsrate kann während jeder Zuführung mit Ausnahme der Modi „Volumen / Zeit“ oder „Intermittierendes Volumen“ geändert werden.

1. Zum Ändern der Rate während der Infusion wird die Taste **Rate ändern** (oder **Dosis ändern**) gedrückt.

2. Die **Dosisrate** wird über die **Ziffern**-Tasten eingegeben. Die Rate ist durch die maximale und minimale Zuführungsrate für die Spritzengröße begrenzt.

3. Nachdem alle Einstellungen wie benötigt sind, zum Akzeptieren der neuen Einstellung die Taste **Eingeben** drücken. Die Zuführungsrate wird nicht geändert bis nicht die Taste **Eingeben** gedrückt wurde. Um erneut den Bildschirm ZUFÜHRUNG aufzurufen, ohne dass Änderungen vorgenommen wurden, wird die Taste **Zurück** gedrückt.

Ändern der Rate bei pausierter Pumpe

Die Dosisrate kann bei pausierter Pumpe jederzeit geändert werden:

1. Falls der Pumpenbetrieb noch nicht ausgesetzt wurde, zum Pausieren der Infusion die Taste **Stop** drücken.

2. Zum Ändern der Rate während des Pausierens wird die Taste **Rate ändern** (oder **Dosis ändern**) gedrückt.

3. Die Zuführungsrate wird über die **Ziffern**-Tasten eingegeben. Die Rate ist durch die maximale und minimale Zuführungsrate für die Spritzengröße begrenzt.

4. Nachdem alle Einstellungen wie benötigt sind, zum Akzeptieren der neuen Einstellung die Taste **Eingeben** drücken.
   a) Die Zuführungsrate wird nicht geändert bis nicht die Taste **Eingeben** gedrückt wurde.
   b) Der Bildschirm kann durch Drücken von **Zurück** verlassen werden, ohne Veränderungen vorzunehmen.
5. Die Pumpe pausiert am Bildschirm INFUSION EINLEITEN. Nachdem alle Einstellungen wie benötigt sind, zum Einleiten der Infusion die Taste **Start** drücken.

20. TOTALVOLUMEN, PATIENTEN VOLUMEN / PATIENTEN DOSIS

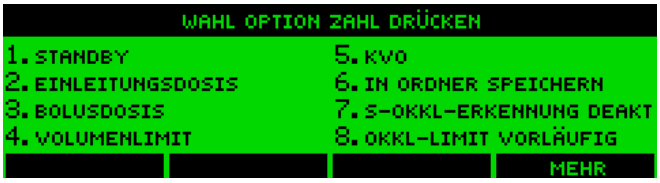
Während einer spezifischen Reihe von Infusionen wird von der Spritzenpumpe *Medfusion 3500* die Gesamtmenge der zugeführten Flüssigkeiten überwacht und gespeichert. Das Total Verabreichte Volumen (TVV) wird oben auf dem Bildschirm direkt über dem Verabreichten Patienten Volumen (VPV) oder der Verabreichte Patienten Dosis angezeigt (VPD). Das TVV ist das dem Patienten zugeführte Gesamtvolumen. Es wird weiter hochgezählt, bis die Programmtaste Gesamtwerte löschen gedrückt oder die Pumpe ausgeschaltet wird.

Anzeigen des Total Verabreichten Volumens / der Total Verabreichten Dosis

In den meisten Zuführungsmodi besteht die Option, entweder das „*Verabreichte Patienten Volumen"* oder die „*Verabreichte Patienten Dosis"* anzeigen zu lassen.

Bei diesem Display werden VPV oder VPD als das dem Patienten zugeführte Volumen oder Dosis während der aktuellen programmierten Zuführung akkumuliert. Das Display addiert die Bolusgaben, die Einleitungsdosis und die normalen Zuführungsvolumina.

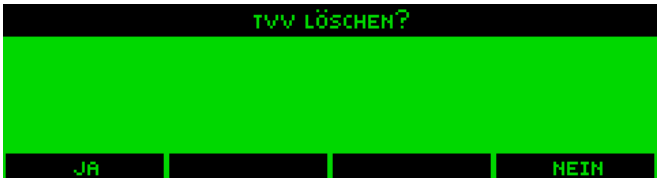
- **Vorspülvolumen –** das niemals dem Patienten zugeführt werden darf – wird auf diesem Display nicht hinzu addiert.
- **Verabreichtes Patienten Volumen oder Verabreichte Patienten Dosis** – Wird während der ZUFÜHRUNG und während des Pausierens der Pumpe angezeigt.
- **Umschalten zwischen VPV und VPD** – Über das Menü OPTIONEN bei pausierter Pumpe verfügbar (falls aktiviert).
- **Verabreichte Patienten Dosis** – Nur verfügbar, wenn die *Konzentration* programmiert wurde.



Löschen der Anzeige von Totalvolumen-, Patientenvolumen- und Patientendosisverabreichung

Total Verabreichtes Volumen und Patienten Volumen oder Patienten Dosis werden wie folgt gelöscht und der Zähler wird auf Null zurückgesetzt:

1. Vom Bildschirm Pausieren die Programmtaste **Gesamtwerte löschen** drücken.



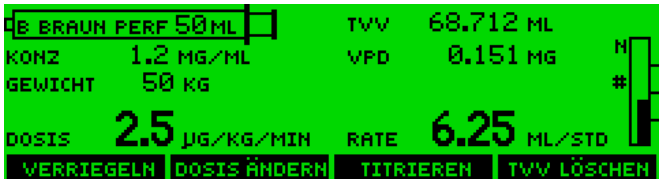
   - Zum Löschen der zugeführten Gesamtwerte ist eine Bestätigung erforderlich.
   - Zum Löschen des Total Verabreichten Volumens und programmierten Volumens (oder Dosis) die Taste **Ja** drücken. Oder zum Verlassen des Bildschirms ohne Löschen der Anzeige die Taste **Nein** drücken.
   - Bei jeder Änderung des Zuführungsmodus der Pumpe oder der Spritzengröße wird das zugeführte programmierte Volumen (oder die Dosis) automatisch gelöscht. Das Total Verabreichte Volumen wird nicht automatisch gelöscht.

2. Von allen aktiven Bildschirmen die Programmtaste **Gesamtwerte löschen** drücken.
   - Zum Löschen des Total Verabreichten Volumens ist eine Bestätigung erforderlich.
   - Zum alleinigen Löschen des Total Verabreichten Volumens die Taste **Ja** drücken. Oder zum Verlassen des Bildschirms ohne Löschen der Anzeige die Taste **Nein** drücken.
   - Bei jeder Änderung des Zuführungsmodus der Pumpe oder der Spritzengröße wird das zugeführte programmierte Volumen (oder die Dosis) automatisch gelöscht. Das Total Verabreichte Volumen wird nicht automatisch gelöscht.

Wiederher-stellen der TDV/TVV-Informationen	Nach AUSschalten der Pumpe kann mit Hilfe der Option *Einstellungen wieder aufrufen* im Hauptmenü die Anzeige des Total Verabreichten Volumens erneut aufgerufen werden. Wurde das TVV gelöscht, wird nur die seit dem Löschvorgang infundierte Menge abgespeichert.

21. TASTATURVERRIEGELUNG

Während der Infusion kann die Tastatur verriegelt werden. Diese Ausstattung wurde vorgesehen, damit an den Infusionseinstellungen keine unbefugten Eingriffe vorgenommen werden können. Nachdem das System verriegelt wurde, kann eine Einstellung solange nicht geändert werden, bis die Sperrung nicht aufgehoben wurde. Die Spritzenpumpe Medfusion 3500 bietet eine programmierbare *Entriegelungs*code-Option. Um einen Entriegelungscode einzustellen, siehe Konfigurationshandbuch.



1. Zum Sperren der Bedienungselemente auf der Frontplatte die Taste **VERRIEGELN** drücken. Die Anzeigeleuchte VERRIEGELT ist erleuchtet.
2. Wird auf der Frontplatte eine beliebige Taste außer der Taste ENTRIEGELN gedrückt, erscheint auf dem Display die Meldung „PUMPE VERRIEGELT“.

3. Zum Freigeben der Bedienungselemente auf der Frontplatte die Taste ENTRIEGELN drücken. Wenn ein Entriegelungs-Passcode eingestellt worden ist, werden Sie angewiesen, den Code einzugeben, bevor die Frontplatte sich entriegelt.

4. Die Frontplatte wird bei jedem Alarm hoher Priorität automatisch entriegelt.

22. BENUTZERDEFINIERTE ORDNER

In diesem Kapitel werden die „benutzerdefinierte Ordner“ der Spritzenpumpe *Medfusion 3500* vorgestellt und ihre Verwendung, ihr Erstellen und Abspeichern sowie das Aktivieren beziehungsweise Deaktivieren ihrer Verfügbarkeit erläutert.

Was sind Ordner?

Die Pumpe verfügt über 4 Ordner mit jeweils maximal 16 Einträgen. Jeder *Ordner* ist hierbei als elektronischer Speicherplatz für eine Gruppe voreingestellter Zuführungswerte definiert. Jede Gruppe voreingestellter Werte repräsentiert eine *benutzerprogrammierbare* „Schablone“. Eine *Schablone* wird hierbei als eine gespeicherte Aufzeichnung der Infusionseinstellungen definiert, die aus dem Speicher geladen werden. Diese Schablonen werden zeitlich unbegrenzt (mehr als 10 Jahre) oder bis zu ihrem Überschreiben gespeichert.

WOFÜR WERDEN ORDNER UND SCHABLONEN BENUTZT?

Jede Station, Abteilung, Einrichtung oder Klinik verfügt über Standardverfahren der Zuführung von Arzneimitteln oder Flüssigkeiten. Wird die Spritzenpumpe regelmäßig genutzt, dann bedeutet dies, dass bei der Einsatzvorbereitung der Pumpe immer wieder die gleichen Werte eingegeben werden. Mit Hilfe der Ordner und Schablonen können *diese Einstellungen einmal vorgenommen* und daraufhin *in einer permanenten Datei oder Schablone abgespeichert werden*.

Diese Schablonen *gespeicherter Voreinstellungen* werden für die Verabfolgung von Flüssigkeiten oder Arzneimitteln in standardisierten Infusionen genutzt – ohne dass bei jedem Infusionsbeginn individuelle Dosiswerte eingerichtet werden müssen. Folglich lässt sich eine Automatisierung des Einrichtverfahrens realisieren.

WER KANN DIE SCHABLONEN-ORDNER NUTZEN?

Jede zur Nutzung der Spritzenpumpe berechtigte Person kann die in den 4 Ordnern gespeicherten Schablonen verwenden. Von der Einrichtung ist ein Grundsatzverfahren zu erarbeiten, mit dem Kontrolle über das Einrichten, Modifizieren und Aufzeichnen von Ordnern ausgearbeitet wird.

ARTEN PROGRAMMIERBARER ORDNER

Es gibt zwei Arten von Ordnern bei der Spritzenpumpe *Medfusion 3500*:

Art des Ordners	Funktion
Ordner Elektronischer Schablonen/Ordner D	Der erste *Ordner elektronischer Schablonen* enthält wie die anderen Ordner Voreinstellungen, die zum Programmieren einer Infusion benötigt werden. Die Pumpe pausiert jedoch nicht bei jeder Ebene, um die Einstellungen bestätigen zu lassen. Anstelle dessen *wird die gesamte Gruppe von Werten in einem Schritt programmiert, und zwar einschließlich der Angaben zu Spritzenfabrikat und -größe*. Die Pumpe pausiert dann am Bildschirm INFUSION EINLEITEN und zeigt alle Infusionswerte an. Es braucht hier dann nur die Taste **Start** gedrückt zu werden. Wenn der Ordner elektronischer Schablonen nicht erwünscht ist, kann es in das *4. Standardordner (Ordner D)* konvertiert werden, indem einfach die Elektronischen Schablonen deaktiviert werden und der Ordner D im anforderungsspezifischen Programm aktiviert wird.
Standardordner	Die übrigen 3 *Standardordner* enthalten Schablonen mit Voreinstellungen, die zum Programmieren einer Infusion benötigt werden. Bei diesen Ordnern muss jede Einstellung aufgerufen und überprüft werden. Auf diese Weise können Standardeinstellungen beim Aufrufen voreingestellter Werte modifiziert werden.

Achtung! Bestätigen aller Einstellungen	Vor dem Beginn jeglicher Zuführung IMMER die Richtigkeit aller gerade eingestellten Infusionswerte bestätigen. Bei der Funktion „Elektronische Schablonen“ werden voreingestellte Werte automatisch eingetragen, ohne dass jede Einstellung durch Pausieren verifiziert wird. Es wird direkt der Bildschirm INFUSION EINLEITEN aufgerufen, wo alle Infusionswerte zusammen angezeigt werden. Vor Starten der Infusion muss unbedingt die Richtigkeit überprüft werden. Bestimmte Datenfelder können leer programmiert sein (z.B. das Gewicht des Patienten) und erfordern einen Dateneintrag, bevor mit der Infusion fortgefahren werden kann. Bei der Nutzung der elektronischen Schablonen ist besonders vorsichtig vorzugehen. Es wird empfohlen, dass jede Station, Abteilung oder Einrichtung ein schriftliches Logbuch über den Inhalt jeder elektronischen Schablone unterhält, das den diese Schablonen bei ihren täglichen Arbeiten nutzenden Personen als Referenz zur Verfügung steht.
Anzeige der Schablonen-Optionen	Die in diesem Abschnitt erläuterten Schritte sind hypothetisch. Bei Verlassen des Herstellerwerks sind alle Ordner der Spritzenpumpe *Medfusion 3500* ohne Inhalt und deaktiviert. Die faktisch auf einer genutzten Pumpe verfügbaren elektronischen Schablonen werden folglich vollkommen davon abhängen, was durch die für das System zuständige Person einprogrammiert wurde.

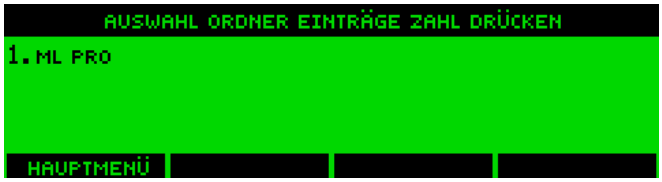
Nutzen der „Standardordner“

Wurde ein Standardordner *aktiviert*, dann zeigt die Pumpe diese Auswahl unter dem Hauptmenü an.

1. Falls auf dem Bildschirm MODUS AUSWÄHLEN kein Ordner angeführt ist, kann es möglicherweise durch Drücken der Taste **Mehr** auf einem anderen Bildschirm gefunden werden; ansonsten muss dieser Ordner beim anforderungsspezifischen Einrichten der Pumpe aktiviert werden.

2. Einen Ordner aus dem Menü auswählen. Zum Beispiel: Bei Auswahl von „3“ wird der Bildschirm ORDNER C aufgerufen. Ordner können nach einer Präferenz der Einrichtung benannt werden, wie z.B. Neugeborenenintensivstation, Anästhesie oder Antibiotika.

Einen ORDNEREINTRAG (eine Schablone) durch Drücken der dazugehörigen Zifferntaste auswählen.



Zum Beispiel: Bei Auswahl der Schablone „1“ werden die Voreinstellungen für das Infundieren von ***URDRUG-1*** *aufgerufen.*

3. Als nächstes wird zum Einlegen einer Spritze aufgefordert, um durch Drücken der Taste **Eingeben** *jede Ebene der Einstellungen zu bestätigen und zu akzeptieren*. Einige Datenfelder können eine Dateneingabe erfordern (z.B. das Gewicht des Patienten), bevor fortgefahren werden kann.

4. Nachdem alle Einstellungen bestätigt wurden, wird der Bildschirm INFUSION EINLEITEN aufgerufen. Zum Einleiten einer Infusion die Taste **Start** drücken.

Achtung! Bestätigen aller Einstellungen	Vor dem Beginn jeglicher Zuführung IMMER die Richtigkeit aller gerade eingestellten Infusionswerte bestätigen.

Ermitteln der Aktivierung der elektronischen Schablonen

Bei Verlassen des Herstellerwerks wurden alle Ordner der Spritzenpumpe deaktiviert. Ob Ordner bei einer spezifischen Pumpe verfügbar sind, hängt vom anforderungsspezifischen Einrichten der Pumpe ab.

Welche elektronischen Schablonen faktisch zur Verfügung stehen, hängt von den von der für die anforderungsspezifische Konfiguration verantwortlichen Person vorgenommenen Einstellungen vor Auslieferung der Pumpe an die jeweilige Station ab.

Ob elektronische Schablonen eingerichtet wurden, kann wie folgt ermittelt werden: *anhand der Bildschirmanzeige beim Starten der Pumpe*, durch Aufrufen des Bildschirms INFUSION EINLEITEN oder bei *Rückkehr zum Bildschirm für das Beginnen der Infusion*.

DEAKTIVIERTE ELEKTRONISCHE SCHABLONEN

Mit folgender Regel kann ermittelt werden, ob der Ordner mit elektronischen Schablonen deaktiviert wurde und nicht zur Verfügung steht:

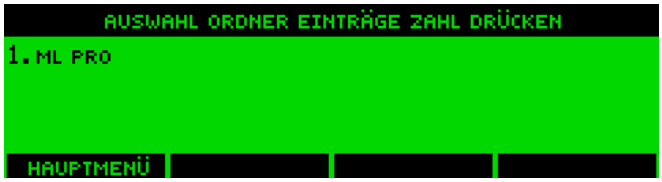
- Wurden die SCHABLONEN *deaktiviert* oder wurde im Ordner *keine* Schablone abgespeichert, erscheint nach Einschalten der Pumpe und nach Abschluss des Selbsttests der Bildschirm MODUS AUSWÄHLEN, der ungefähr wie folgt aussieht:

AKTIVIERTE ELEKTRONISCHE SCHABLONEN

Die Spritzenpumpe weist über Anzeigen darauf hin, ob der Ordner elektronischer Schablonen aktiviert wurde. Mit folgenden Regeln kann ermittelt werden, ob der Ordner elektronischer Schablonen aktiviert wurde und zur Verfügung steht:

- Normalerweise wird der Bildschirm MODUS AUSWÄHLEN als erster angezeigt, wenn die Pumpe eingeschaltet und der Selbsttest abgeschlossen wurde.

- Wurden die SCHABLONEN *aktiviert* und *befindet* sich im Ordner eine Schablone, erscheint nach Anschalten der Pumpe und nach Abschluss des Selbsttests das Menü ORDNER AUSWÄHLEN



- Wird im oben gezeigten Bildschirm ORDNER AUSWÄHLEN die Taste **Hauptmenü** gedrückt, wird zum Bildschirm MODUS AUSWÄHLEN umgeschaltet. Die linke untere **Menü**-Taste trägt jetzt die Bezeichnung SCHABLONEN. Betätigen der Taste **Schablonen** ruft wieder den Bildschirm ORDNER AUSWÄHLEN auf.

- Betätigen der Taste **Schablonen** ruft wieder den Bildschirm ORDNER AUSWÄHLEN auf.

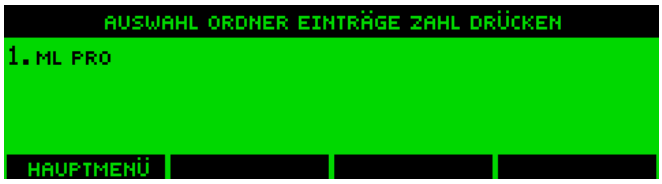
Nutzen der elektronischen Schablonen

Es ist einfacher, die elektronischen Schablonen zu nutzen als sie zu beschreiben. Wurden Schablonen aktiviert und wurde zumindest eine Schablone im Ordner gespeichert, dann wird diese einfach mit der Zifferntaste ausgewählt.

Die voreingestellten Werte der Schablone werden automatisch geladen, *vorausgesetzt, dass in die Pumpe eine Spritze eingelegt wurde, die dem für diesen Ordnereintrag programmierten Fabrikat und der Größe entspricht*. Nachdem die Infusionseinstellungen verifiziert wurden, muss zum Einleiten der Infusion nur noch die Taste **Start** gedrückt werden. Einige Datenfelder können leer programmiert sein, und erfordern einen Dateneintrag, bevor fortgefahren werden kann.

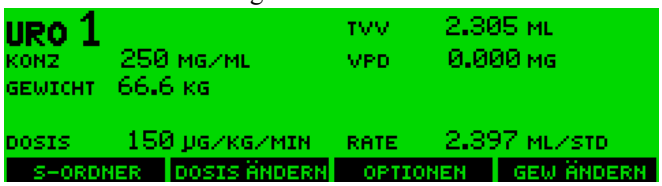
Zum Ermitteln des Status „aktiviert" oder „deaktiviert" siehe vorheriger Abschnitt.

1. Nutzen der SCHABLONEN vom Bildschirm ORDNER AUSWÄHLEN.
2. Mit den **Ziffern**-Tasten die zu nutzende Schablone auswählen.



ZUM BEISPIEL: *Bei Auswahl der Schablone „1" werden die Voreinstellungen für das Infundieren von URDRUG-1 aufgerufen, und die Pumpe pausiert am Bildschirm INFUSION EINLEITEN.*

3. Alle Infusionseinstellungen werden auf dem Bildschirm INFUSION EINLEITEN angezeigt. Ihre Richtigkeit muss immer überprüft und verifiziert werden. Der Bediener trägt die Verantwortung dafür, dass die auf der Pumpe eingestellte Infusion sicher zugeführt wird.



4. Nachdem alle Einstellungen wie benötigt sind, zum Einleiten der Infusion die Taste **Start** drücken.

Aktivieren der elektronischen Schablonen und der Standardordner

In Abhängigkeit von der Pumpenkonfiguration stehen Schablonen und Ordner problemlos *zur Verfügung oder nicht*. Falls sie nicht als Option auf dem Pumpendisplay angeführt werden, müssen sie anhand des anforderungsspezifischen Einrichtens **aktiviert** werden.

- Das Einrichten von Ordnern und Schablonen wird im Konfigurationshandbuch für die Spritzenpumpe *Medfusion 3500* erläutert.
- Falls der Bediener hierzu befugt ist, kann das anforderungsspezifische Einrichten zum Aktivieren elektronischer Schablonen und/oder Standardordner genutzt werden. Ansonsten muss die hierfür zuständige Person gebeten werden, die entsprechenden Änderungen am Ordner vorzunehmen.

Alle solche Schablonen für Standarddosierungen müssen nach den Standards und Verfahrensweisen der Einrichtung, Station oder der Krankenhauses eingerichtet werden.

Anzeige der Schablonen-Optionen	Auch wenn Schablonen und Standardordner aktiviert wurden, werden auf dem Pumpendisplay die Optionen Schablonen und/oder Ordner nicht angeführt, bis nicht eine Schablone erstellt und im Ordner abgespeichert wurde.

Erstellen von Ordnerschablonen

Die Spritzenpumpe verfügt über vier Ordner, die bei Auslieferung keine Einträge enthalten. Insgesamt gibt es 3 Standardordner und 1 Ordner für elektronische Schablonen/Standardordner. Jeder Ordner enthält 16 leere Einträge

oder Schablonen, in denen im Rahmen des anforderungsspezifischen Einrichtens Vorgabewerte eingetragen werden können.

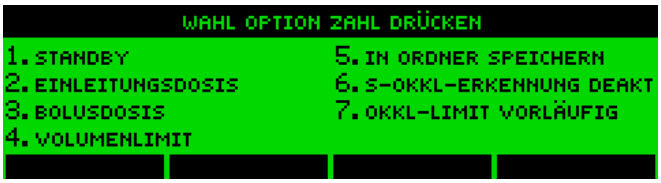
- Insgesamt können 64 Schablonen erstellt werden, d.h. jeweils 16 Schablonen für jedes der 4 Ordner.
- Wenn die Berechtigung zum Neukonfigurieren der Pumpeneinstellungen vorliegt, können der Inhalt der Schablonen gelöscht, die Schablonen benannt und umbenannt werden und es können Infusionsvoreinstellungen in den Schablonen abgespeichert werden.

Alle solche Schablonen für Standarddosierungen müssen nach den Standards und Verfahrensweisen der Einrichtung, Station oder der Krankenhauses eingerichtet werden.

Speichern einer neuen Schablone in einem Ordner

Jeder in der Benutzung der Spritzenpumpe *Medfusion 3500* geschulte Bediener kann eine Gruppe von Voreinstellungen in jedem Ordner und in jeder Schablone der Pumpe

WAHL DURCH PFEILE <EINGEBEN> DRÜCKEN
A B C D E F G H I J K L M N O
P Q R S T U V W X Y Z . , # /
- % 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 SPACE
Ş Ü É Â Ä À Å Ç Ê Ë È Ï Î Ì Ä
"URO 1"
< ■ > DRÜCKEN
ZUM SPEICHERN
↓
→
RÜCKTASTE
EINGEBEN

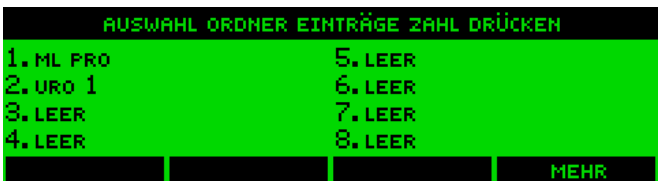


abspeichern. Voreinstellungen können in einem beliebigen Ordner gespeichert werden, auch wenn dieses nicht aktiviert ist. Wie bereits gesagt, ist die praktische Durchführung einfacher als ihre Beschreibung. Es sind folgende Schritte erforderlich:

1. Eine Infusion aufrufen und einrichten, die als standardmäßiges Zuführungsverfahren genutzt werden soll. Jede Gruppe von Einstellungen kann in einer Schablone gespeichert werden.
2. Alle Arbeiten bis zum Bildschirm INFUSION EINLEITEN vornehmen.

WAHL DURCH PFEILE <EINGEBEN> DRÜCKEN
A B C D E F G H I J K L M N O
P Q R S T U V W X Y Z . , # /
- % 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 SPACE
Ş Ü É Â Ä À Å Ç Ê Ë È Ï Î Ì Ä
"URO 1"
< ■ > DRÜCKEN
ZUM SPEICHERN
↓
→
RÜCKTASTE
EINGEBEN

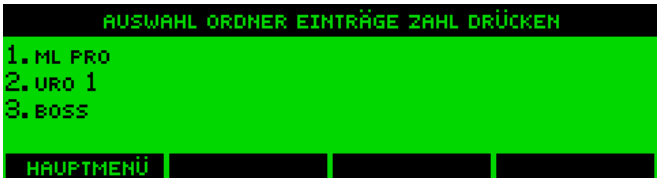
3. Taste **Optionen** drücken. Hiermit wird der Bildschirm PROGRAMMOPTION aufgerufen.
4. Es muss die Option IN ORDNER SPEICHERN ausfindig gemacht werden. Möglicherweise muss die Taste **Mehr** gedrückt werden, bis die Option angezeigt wird.
5. Daraufhin die **Ziffern**-Taste für IN ORDNER SPEICHERN drücken und den Bildschirm ORDNER AUSWÄHLEN aufrufen.
6. Die **Ziffern**-Taste für den zu nutzenden Ordner drücken. Hiermit wird der Bildschirm ORDNEREINTRAG AUSWÄHLEN aufgerufen.
7. Es kann eine nicht benutzte oder eine benutzte Schablone abgespeichert werden. Auswahl treffen und die dazugehörige **Ziffern**-Taste drücken.



8. Jetzt erscheint der Bildschirm EIN ZEICHEN WÄHLEN. Hier wird der Schablone eine Bezeichnung gegeben.
9. Mit den Tasten „➔“ und „🡻“ die Markierung auf den zu nutzenden Buchstaben oder das Symbol setzen. Um das Zeichen auf dem Bildschirm erscheinen zu lassen, die Taste **Eingeben** drücken.

10. Schritt **9** wiederholen, bis der Schablone eine Bezeichnung gegeben wurde. Korrekturen können mit der Taste **Zurück** vorgenommen werden.

11. Nach Abschluss des Vorgangs zum Speichern der Bezeichnung und zum Verlassen des Bildschirm die Taste **Stop** drücken. Nachdem alle Einstellungen wie benötigt sind, zum Akzeptieren der neuen Einstellung die Taste **Eingeben** drücken. Jetzt erscheint die Schablone im Menü ORDNER WÄHLEN.



KONVENTIONEN FÜR DAS BEZEICHNEN VON SCHABLONEN

Grundsätzlich kann einer Schablone jeder beliebige Name zugewiesen werden. Hierdurch wird die Schablone lediglich für die künftige Nutzung identifiziert. Die Vergabe von Bezeichnungen sollte nach dem von der Station, Abteilung oder Einrichtung aufgestellten Konventionen erfolgen. Sollte eine solche Konvention nicht existieren, empfiehlt Medex deren Erarbeitung. Die besten Bezeichnungen sind diejenigen, über die der Inhalt und die Funktion der Schablone mühelos identifiziert werden kann. Außerdem sollte ein Logbuch aller Ordner und Schablonen zusammen mit einer Beschreibung des Inhalts und der Funktion jeder Schablone erstellt und geführt werden.

- Schablonennamen können maximal 15 Zeichen lang sein.
- Die auf dem Bildschirm angeführten Zeichen können in beliebiger Kombination genutzt werden.
- Innerhalb eines Ordners kann zwei oder mehr Schablonen die gleiche Bezeichnung gegeben werden. Dies sollte jedoch unterlassen werden, um Verwechslungen zu vermeiden.
- Bei elektronischen Schablonen empfiehlt es sich, die Spritzengröße, z.B. also „30ml“ in die Bezeichnung aufzunehmen.

ORDNER MÜSSEN FÜR DIE NUTZUNG AKTIVIERT SEIN

Eine Schablone kann in einem der 4 Ordner abgespeichert werden, auch wenn diese nicht aktiviert sind. Allerdings muss der die Schablone enthaltende Ordner aktiviert sein, bevor die Schablone zum Einrichten einer Infusion genutzt werden kann.

Transfer von Ordnern zwischen Pumpen

Ordner und hierin abgespeicherte Voreinstellungen können über den seriellen Kommunikationsanschluss auf elektronischem Weg von einer Pumpe auf eine andere „kopiert“ werden. Als „Klonen von Ordnern“ bezeichnet, nimmt hierbei eine Pumpe die Funktion des „Lehrenden“ und die andere diejenige des „Lernenden“ ein.

Weitere Informationen hierzu finden sich im Konfigurationshandbuch für die Spritzenpumpe *Medfusion 3500*.

Bei entsprechender Autorisierung hierfür kann das anforderungsspezifische Einrichten zum Klonen von Ordnern genutzt werden. Ansonsten muss die hierfür zuständige Person gebeten werden, die entsprechenden Änderungen am Ordner vorzunehmen.

Wieder-verwenden von Schablonen	Beim Abspeichern unter einer vorhandenen Schablone wird deren Inhalt *überschrieben* und die neue Schablone ersetzt die alte. Beim Wiederverwenden einer Schablone dafür sorgen, dass sie umbenannt wird, um Verwechselungen zu vermeiden.

PharmGuard: Dosisprotokollschutz

1. PharmGuard stellt programmierbare Ober- und Untergrenzen für die Dosis-/Ratenparameter der Ordner bereit.
2. Bei dem Versuch, eine Dosis/Rate einer Ordnerauswahl einzugeben oder zu ändern, werden die PharmGuard-Grenzwerte auf dem Bildschirm zwischen den „MAX“ und „Min”- Werte als „HOCH” und „NIEDRIG” angezeigt.
3. Wenn ein Wert eingegeben wird, der sich außerhalb des PharmGuard-Wertebereichs befindet, ertönt ein hörbarer Alarm und die Meldung „AUSSERHALB DER BEREICHSGRENZEN – ZUM FORTFAHREN ALARM AUSSCHALTEN“ erscheint.
4. Sobald der Alarm ausgeschaltet ist, erscheint die Meldung „GRENZWERT ÜBERSCHREIBEN BESTÄTIGEN?“.
5. Wenn die Meldung bejaht wird, wird die Rate akzeptiert. Wenn die Meldung verneint wird, erscheint der Rateneingabe-Bildschirm von neuem.

23. BATTERIE- UND NETZBETRIEB (GLEICH- ODER WECHSELSTROM)

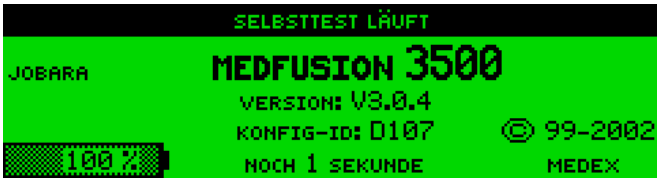
Normalerweise wird die Spritzenpumpe über Wechselspannung gespeist. Die Pumpe kann auch über eine externe Gleichstromversorgung betrieben werden.

Jede Pumpe ist mit einer aufladbaren Batterie ausgestattet, die von der Netzversorgung kontinuierlich geladen wird, solange die Pumpe an die externe Gleich- oder Wechselstromversorgung angeschlossen ist.

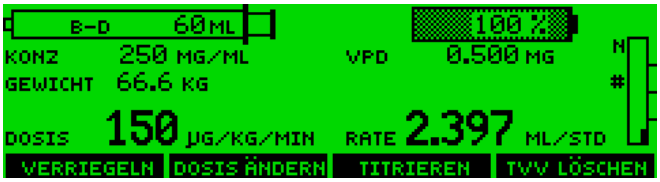
Bei Trennen von der Gleich- oder Wechselstromversorgung bei EINgeschalteter Pumpe wird die Pumpe automatisch über die integrierte Batterie gespeist.

Anzeige des Batterieladezustands

Bei EINschalten der Stromversorgung wird auf dem als Batterie ausgebildeten Anzeigeelement am linken unteren Bildschirmrand kurzfristig der Ladezustand der Batterie angegeben.



Bei Einleiten einer Infusion im Batteriebetrieb wird bei Infusionsbeginn dieses „*batterieförmige*“ Anzeigeelement ebenfalls in der oberen rechten Ecke des Display angezeigt.



Durch Drücken einer beliebigen **Ziffern**-Taste kann während der Infusion im Batteriebetrieb jederzeit dieses „*batterieförmige“* Anzeigeelement kurzfristig aufgerufen werden.

GRUNDLEGENDE INFORMATIONEN ZUM BATTERIEBETRIEB

Grenzwerte der Netz- und Batterieversorgung	
Zeitpunkt des Ladens der Batterie	Wenn die Meldung „Batteriespannung niedrig“ angezeigt wird, muss die Pumpe zum erneuten Aufladen in die Netzstromversorgung eingesteckt werden. Während des Ladens bleibt die Batterieanzeigeleuchte konstant erleuchtet. Sollte die Pumpe an die Netzversorgung angeschlossen sein, ohne die Batterie aufzuladen, muss die Pumpe außer Dienst gestellt und von einem qualifizierten Servicetechniker getestet werden.
Wann die Pumpe ausschließlich über die Batterie betrieben werden kann	Die Batterie wurde vorgesehen, damit Arzneimittel und Flüssigkeiten infundiert werden können, während eine Steckdose nicht verfügbar ist oder der Patient transportiert wird.
Wann die Pumpe nicht über die Batterie betrieben werden kann	Wenn die Batterie vollständig entleert ist, stoppt die Infusion und es wird ein Alarmsignal ausgelöst. Bei vollständig entladener Batterie muss die Pumpe über das Kabel an die Netzversorgung angeschlossen werden. Zum Abschalten des Alarmsignals wird die Pumpe AUS- und dann wieder EINgeschaltet.

☞ Siehe Tabelle „Alarme / Hinweise“ zur Identifikation der Meldung zum Batteriestatus.

Option externe Gleichstromversorgung

Die Spritzenpumpe kann außerdem wahlweise über eine externe Gleichstromversorgung betrieben werden.

Kennwerte der Gleichstromversorgung: 6 – 14 V Gleichstrom, 7 Watt.

Diese wahlweise Gleichstromversorgung wird über ein Terminal an der Rückseite der Pumpe angeschlossen.

Der Anschluss kann entweder für eine externe Batterie oder einen weiteren Niederspannungs-Gleichstromanschluss genutzt werden.

☞ *Es dürfen nur von* Medex *zugelassene Kabel und Netzteile genutzt werden. Diesbezügliche Informationen sind dem Servicehandbuch und den Pumpenetiketten zu entnehmen.*

Achtung! Externe Speisung muss nach IEC 601-1 zertifiziert sein	Jede an den Gleichstromanschluss angeschlossene externe Speisung muss nach IEC 601-1 für Medizingeräte, Typ CF, zertifiziert sein und den Sicherheitsanforderungen an die Klasse II entsprechen. Der Anschluss jedweder externen Speisung an die Pumpe schafft ein medizinisches System. Daher ist der Benutzer für die Einhaltung der IEC 601-1-Normen verantwortlich. Bei Fragen wenden Sie sich bitte an die Abteilung für Technischen Kundendienst von Medex.

24. REINIGUNG UND PFLEGE

Dieser Abschnitt erläutert die Verfahren für das Reinigen und für die Pflege der Spritzenpumpe und enthält zudem Warnhinweise:

Energiequelle	Vor dem säubern, immer das elektronische betriebene Zuberhör abschalten und von der Stromquelle trennen.
Standardmäßige Reinigung der *Medfusion 3500*	1. Es ist den Anleitungen der Einrichtung für das Reinigen und Desinfizieren von Medizinprodukten zu folgen. Die Spritzenpumpe kann sicher mit den folgenden Reinigungsmitteln gesäubert werden: • Chlor (Bleiche) in 10%iger Verdünnung mit Wasser. • Mildes, mit Wasser vermischtes Reinigungsmittel. • Isopropylalkohol in 70%iger Lösung. • Mit Werkstoffen aus Kunststoff verträgliche Desinfektionsmittel (für Oberflächen). 2. Beste Resultate: Reinigungsmittel direkt auf ein weiches Tuch sprühen und daraufhin die Oberflächen trocken wischen.
Keine Lösungsmittel verwenden	**NIEMALS** organische Lösungsmittel (z.B. Azeton), quaternäre Ammoniakverbindungen, starke Säuren oder Basen zum Reinigen irgendeines Teils der Pumpe verwenden.
Spritzgeschützt	Die Spritzenpumpe ist von den Seiten und der Oberseite her „spritzgeschützt“, nicht jedoch „wasserdicht“. **NIEMALS** Reinigungs- oder sonstige Flüssigkeiten direkt in die Öffnungen an der Pumpenunterseite sprühen.
Nicht wasserdicht	Die Spritzenpumpe ist nicht als „wasserdicht“ zertifiziert. Die Pumpe darf niemals in Wasser oder andere Flüssigkeiten eingetaucht werden.
Ölhaltige Sprays vermeiden	Zum Reinigen oder Schmieren der Pumpe darf **NIEMALS** ölhaltiges Spray (z.*B.* WD40^{tm}) verwendet werden. Diese Öle enthalten chemische Substanzen, die das Kunststoffgehäuse der Pumpe beschädigen können. Vom Bediener müssen *keinerlei* Schmierarbeiten durchgeführt werden.
Niemals einen Autoklaven benutzen	Diese Pumpe darf **NIEMALS** in einem Dampfautoklaven oder einem Gassterilisiergerät keimfrei gemacht werden. Autoklavieren oder Dampfsterilisation können schwere Schäden an der Spritzenpumpe verursachen und die Gewährleistung außer Kraft setzen.

25. WARTUNG UND SERVICE

Dieses Kapitel informiert über standardmäßige Wartung und Instandhaltung.

Regelmäßige Wartungsarbeiten

Die Pumpe muss regelmäßig von einem qualifizierten Servicetechniker geprüft werden, um einen andauernden sicheren Betrieb zu gewährleisten.

- Diese Prüfungen sind mindestens einmal pro Jahr oder immer dann durchzuführen, wenn die Pumpe beschädigt oder fallen gelassen wurde.
- Um den sicheren Pumpenbetrieb sicherzustellen, müssen der *Verschluss-Sensor sowie die weiteren Sensoren* einmal jährlich überprüft werden.
- Einzelheiten können dem Servicehandbuch entnommen werden.

Das Konfigurationshandbuch (Teile-Nummer G6000609) für die Spritzenpumpe *Medfusion 3500* informiert über anforderungsspezifische Einstellungen und Ausstattungsmerkmale der Pumpe, die einen Einfluss auf die tagtägliche Nutzung und den tagtäglichen Betrieb der Pumpe ausüben.

Das Servicehandbuch für die Modellreihe 3000 (Teile-Nummer G6000278) enthält technische Informationen über diese Pumpe, einschließlich:

- Stromlaufpläne
- Funktionsbeschreibungen
- Theoretische Grundlagen des Pumpenbetriebs
- Diagnose und Testen
- Kalibrierung
- Teilelisten

Wartungssicherheitshinweise	
Pumpenwartung	Diese Pumpe darf nur von ausgebildetem biomedizinischen Wartungspersonal gewartet werden. Das Wartungspersonal muss das Netzkabel ausstecken, bevor mit der Wartung der Pumpe begonnen wird.
Wechselstromspeisung	Der einzige Weg zur Abschaltung der Netzspeisung liegt im Ausstecken des Netzkabels. So lange das Netzkabel an der Pumpe und der Netzsteckdose angeschlossen ist, liegen im Inneren des Pumpengehäuses der Netzversorgung entsprechende Spannungswerte vor.
Vom Hersteller empfohlene Wartung	Bei der Wartung der Pumpe müssen immer die vom *Hersteller empfohlenen Anweisungen* im Wartungshandbuch beachtet werden.. Unsachgemäß gewartete Pumpen können entweder zu einer unzureichenden oder zu einer übermäßigen Infundierung für den Patienten führen..
Pumpengehäuse niemals öffnen	Bediener dürfen unter keinen Umständen das Pumpengehäuse oder das Batteriefach öffnen. Das Wartungspersonal muss immer das Netzkabel ausstecken, bevor die Pumpe gewartet wird.
Fallengelassene oder beschädigte Pumpen	Eine fallen gelassene oder offensichtlich beschädigte Pumpe darf niemals verwendet werden. Die Pumpe außer Dienst stellen, bis sie von einem qualifizierten Servicetechniker getestet werden kann.

Technischer Kundendienst von Medex

Der von Medex angebotene Technische Kundendienst wird wie folgt genutzt:

1. Mit der Technischen Kundendienstabteilung von Medex wie folgt Kontakt aufnehmen:

Gebührenfreie Anrufe in den Vereinigten Staaten (kontinental) 800-848-1757	Außerhalb der USA (kontinental) 614-889-2220
Fax-Nummer innerhalb der USA 770-497-0736	Europa: Medex Medical Ltd., Großbritannien +44 (0) 1706-233826

2. Bei Anrufen sind bitte folgende Informationen bereitzuhalten:
   - Modellbezeichnung / Nummer der Pumpe
   - Seriennummer der Pumpe
   - Kaufdatum der Pumpe, falls innerhalb der Garantiefrist
   - Detaillierte Beschreibung des aufgetretenen Problems

3. Falls möglich wird der Servicemitarbeiter Anleitungen für das Beheben des Problems mit dem Anrufer durchsprechen.

Einschicken einer Spritzenpumpe *Medfusion 3500* für Reparaturarbeiten

Konnte das Gespräch mit dem Mitarbeiter der Serviceabteilung keine Abhilfe schaffen, muss die Spritzenpumpe eingeschickt werden.

1. Wenn das Gespräch mit der Kundendienstabteilung das Problem nicht lösen konnte, wird eine Rückgabenummer vergeben.
2. Vor dem Einschicken an **Medex** müssen die Pumpe und aller Zubehörteile gereinigt und dekontaminiert werden. Dies bildet Bestanteil der in den USA geltenden Bestimmungen zu Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz (OSHA).
3. Pumpe sorgfältig für den Versand verpacken.
4. **Medex** wird keine Geräte für Servicearbeiten entgegennehmen, die nicht auf der Außenseite der Verpackung deutlich mit der zugewiesenen Rückgabenummer gekennzeichnet sind. Diese Nummer muss auf der Verpackungsaußenseite deutlich zu erkennen sein.
5. Die ordnungsgemäß verpackte Spritzenpumpe an eine der unten angegebenen Anschriften schicken:

Serviceabteilung in den USA	Serviceabteilung in Europa
Medex **4350 River Green Parkway, Suite 200** **Duluth, Georgia 30096 USA** **770-623-9809 oder** **800-848-1757**	**Medex Medical Ltd.** **St. Crispin Way** **Haslingden, Rossendale, Lancashire** **BB4 4PW Großbritannien** **+44 (0) 1706-233826**

Von Medex erteilte Gewährleistung

Diese Gewährleistung wird anstelle jedweder AUSDRÜCKLICHEN oder stillschweigenden Gewährleistungen, einschließlich der Zusicherung der Handelsfähigkeit oder der Eignung für einen spezifischen Zweck erteilt.

Medex erteilt dem Erwerber die Gewährleistung, dass die Spritzenpumpe ***Medfusion 3500*** für den Zeitraum von einem (1) Jahr ab dem Kaufdatum keine Material- und Fertigungsmängel aufweist. Hinsichtlich jedweder solcher Defekte besteht die einzige Verpflichtung seitens **Medex** darin, eine Reparatur vorzunehmen oder nach Maßgabe der Entscheidung durch **Medex** die Spritzenpumpe zu ersetzen. Die Versandkosten gehen zu Lasten des Käufers.

Diese begrenzte Gewährleistung wird unter der Bedingung erteilt, dass **Medex** während der Laufzeit der Gewährleistungsfrist unverzüglich von einem Defekt in Kenntnis gesetzt wird und dass **Medex** das ausschließliche Recht zusteht zu erheben, ob ein Defekt vorliegt.

Diese begrenzte Gewährleistung gilt nicht für Spritzenpumpen, die teilweise oder vollständig zerlegt wurden, modifiziert oder Missbrauch, Fahrlässigkeit oder unbeabsichtigter Beschädigung unterzogen oder in einer anderen Weise betrieben wurden, als dies in den Anleitungen des vorliegenden Handbuchs angegeben ist.

Während der Laufzeit dieser begrenzten Gewährleistung empfiehlt **Medex**, dass die Pumpe von keinen anderen Personen als Servicetechnikern von **Medex** geöffnet wird. Durchführung von Servicearbeiten durch nicht zugelassene Personen lässt diese begrenzte Gewährleistung hinfällig werden.

Diese begrenzte Gewährleistung repräsentiert die ausschließliche Verpflichtung seitens **Medex** und stellt die ausschließliche Mangelbehebung dar, die dem Käufer hinsichtlich von Defekten an der Spritzenpumpe zur Verfügung steht.

Keine Person ist dazu befugt, wie auch immer geartete Änderungen an der oben erläuterten Verpflichtung seitens **Medex** vorzunehmen.

Medex behält sich das Recht vor, an von **Medex** hergestellten und/oder verkauften Pumpen jederzeit Änderungen oder Zusätze vorzunehmen, ohne dass hieraus eine wie auch immer geartete Verpflichtung entspringen würde, an zuvor von **Medex** hergestellten oder verkauften Pumpen die gleichen oder ähnliche Änderungen vorzunehmen.

26. ANHANG 1: SPRITZEN-FLOWRATEN NACH FABRIKAT UND GRÖßE

Hersteller	Größe	Min. Rate	Max. Rate
	ml	ml/h	ml/h
B. Braun: Luer Lock			
Perfusor	20 ml	0,10	481,0
	50 ml	0,10	1042
Omnifix	5 ml	0,030	207,0
	10 ml	0,07	338,0
	20 ml	0,10	537,0
	50 ml	0,10	1042
Becton-Dickinson: Luer Lock			
WWD	1 ml	0,01	35,0
	3 ml	0,020	98,00
	5 ml	0,030	192,0
	10 ml	0,07	278,0
	20 ml	0,10	484,0
	30 ml	0,10	622,0
	60 ml	0,10	944,0
Becton-Dickinson: Glas			
Glas, Slip	1 ml	0,01	35,0
	2,5 ml	0,020	100,0
	5 ml	0,030	187,0
	10 ml	0,07	271,0

Hersteller	Größe	Min. Rate	Max. Rate
	ml	ml/h	ml/h
Sherwood Medical: Luer Lock			
Monoject	1ml	0,01	35,0
	3ml	0,020	105,0
	6 ml	0,030	213,0
	12 ml	0,07	325,0
	20 ml	0,10	536,0
	35 ml	0,10	735,0
	60 ml	0,10	944,0
Terumo Medical: Luer Lock			
Luer Lock	1 ml	0,01	35,0
	3 ml	0,020	106,0
	5 ml	0,030	225,0
	10 ml	0,07	333,0
	20 ml	0,10	541,0
	30 ml	0,10	712,0
	60 ml	0,11	1130
AstraZeneca: Diprivan			
Vorbefüllt, Glas	50 ml	0,40	952,0

27. ANHANG 2: BERECHNUNGEN DER ZUFÜHRUNG

Von der Spritzenpumpe werden durch verschiedene Zuführungsmodi unterschiedliche Berechnungen der Rate genutzt. Die maximale Rate ist hierbei durch die Spritzengröße oder durch den Grenzwert der maximalen Raten begrenzt, der beim anforderungsspezifischen Einrichten der Pumpe eingestellt wurde. Die Mindestrate ist durch die Spritzengröße begrenzt.

Modi „Masse“

Die unten stehende Tabelle informiert über *Massen*-Modi und die zu ihrer Berechnung herangezogenen Formeln:

Modus-Art	Berechnung
µg/min	Berechnung der Rate: Massenzuführungsrate (Mikrogramm/min) MAL 60 min/h GETEILT durch Konzentration (mg/ml) GETEILT durch 1000.
µg/h	Berechnung der Rate: Massenzuführungsrate (Mikrogramm/h) GETEILT durch Konzentration (mg/ml) GETEILT durch 1000.
mg/min	Berechnung der Rate: Massenzuführungsrate (Mikrogramm/min) MAL 60 min/h GETEILT durch Konzentration (mg/ml).
mg/h	Berechnung der Rate: Massenzuführungsrate (Mikrogramm/h) GETEILT durch Konzentration (mg/ml).
mE/min	Berechnung der Rate: Massenzuführungsrate (Mikro-Einheiten/min) MAL 60 min/h GETEILT durch Konzentration (E/ml) GETEILT durch 1000.
mE/h	Berechnung der Rate: Massenzuführungsrate (Mikro-Einheiten/h) GETEILT durch Konzentration (E/ml) GETEILT durch 1000.
E/min	Berechnung der Rate: Massenzuführungsrate (Einheiten/min) MAL 60 min/h GETEILT durch Konzentration (E/ml).
E/h	Berechnung der Rate: Massenzuführungsrate (Einheiten/h) GETEILT durch Konzentration (E/ml).

Modi „Körpergewicht“

Die unten stehende Tabelle informiert über *Körpergewicht*-Modi und die zu ihrer Berechnung herangezogenen Formeln:

Modus-Art	Berechnung
mg/kg/min	Berechnung der Rate: Körpergewicht des Patienten (kg) MAL Dosiszuführungsrate (Milligramm/kg/min) MAL 60 min/h GETEILT durch Konzentration (mg/ml).
mg/kg/h	Berechnung der Rate: Körpergewicht des Patienten (kg) MAL Dosiszuführungsrate (Milligramm/kg/h) GETEILT durch Konzentration (mg/ml).
µg/kg/min	Berechnung der Rate: Körpergewicht des Patienten (kg) MAL Dosiszuführungsrate (Mikrogramm/kg/min) MAL 60 min/h GETEILT durch Konzentration (mg/ml) GETEILT durch 1000.
µg/kg/h	Berechnung der Rate: Körpergewicht des Patienten (kg) MAL Dosiszuführungsrate (Milligramm/kg/h) GETEILT durch Konzentration (mg/ml) GETEILT durch 1000.
Einheiten/kg/min	Berechnung der Rate: Körpergewicht des Patienten (kg) MAL Dosiszuführungsrate (Einheiten/kg/h) GETEILT durch Konzentration (Einheiten/ml).

Modi „Volumen / Zeit“ und „Intermittierend“

Die unten stehende Tabelle informiert über die Modi *Volumen / Zeit* und *Intermittierend* sowie über die zu ihrer Berechnung herangezogenen Formeln:

Modus-Art	Berechnung
Volumen / Zeit	Berechnung der Rate; Volumen (ml) dividiert durch Zeit (Stunden:Minuten), wobei „Zeit“ als Stunden plus Minuten dividiert durch 60 angesetzt wird.
Modus „Intermittierend“	Berechnung der Rate; Volumen (ml) dividiert durch Zeit (Stunden:Minuten), wobei „Zeit“ als Stunden plus Minuten dividiert durch 60 angesetzt wird. Hierbei besteht zwischen Zuführung eine Zeitspanne ohne Flow.

Algorithmus für die benutzerdefinierte Verdünnung

Die unten stehende Tabelle enthält die Parameter, die für das Erstellen der Formel für die benutzerdefinierten Verdünnung benötigt werden:

Parameter	Einheiten	Abkürzung
Anfangs-Arzneimittelkonzentration	mg/ml	IC (Initial drug concentration)
Ziel (Volumen-) Rate	ml/h	TVR (Target volumetric rate)
Körpergewicht des Patienten	kg	W (Patient weight)
Zieldosisrate	µg/kg/min*	TDR (Target dose rate)
End- (verdünntes) Volumen	ml	FV (Final diluted volume)

*Auswahl der Dosisrate aus: mg/kg/min, mg/kg/h, µg/kg/min, µg/kg/h.

RESULTATE DER VERDÜNNUNGSBERECHNUNG

Resultat	Einheit	Art
Arzneimittelvolumen	ml	VDR (Volume of drug)
Volumen des Verdünnungsmittels	ml	VDL (Volume of diluent)
Abschließende (zugeführte) Konzentration	mg/ml	C (Final delivery concentration)
Abschließende (zugeführte) volumetrische Rate	ml/h	R (Final delivery volumetric rate)

DURCHFÜHRUNG DER BERECHNUNG

Die Berechnung der benutzerdefinierten Verdünnung wird wie folgt vorgenommen:

1. Ermitteln der Ziel-Massenzuführungsrate = TDR mal W mal 60 min/h; Ergebnis in mg/h-Einheiten.
2. *[Hinweis: für Körpergewicht-Modi in „/h" fällt „MAL 60 min/h" in der Gleichung weg.]*
3. Ermitteln der Zielkonzentration = Ziel-Massenzuführungsrate / TVR; Ergebnis in mg/ml-Einheiten.
4. Berechnen des Verdünnungsverhältnisses = Zielkonzentration / IC. Ergebnis ist das Verhältnis ohne Einheiten.
5. Berechnung des *Arzneimittelvolumens*: VDR = Verdünnungsverhältnis * FV. Resultat zum nächsten ***ml*** runden
6. Berechnung des *Verdünnungsmittelvolumens*: VDL = FV – VDR. Ergebnis in ***ml***.
7. Berechnung der *Abschließenden Konzentration*: C = VDR / FV * IC. Ergebnis in ***mg/ml***.
8. Weil ***Zieldosisrate (Target Dose Rate) = Abschließende zugeführte Dosisrate (Final Delivery Dose Rate)***.
9. Berechnen der Abschließenden volumetrischen Rate (*Final Volumetric Rate)*: R = Abschließende Dosisrate (Final Dose Rate) * W / C. Ergebnis in ***ml/h***.

ZIELSETZUNG DIESER VERDÜNNUNGSBERECHNUNG

Die Zielsetzung dieser Berechnung besteht im Bereitstellen einer Verdünnung, bei der die Zieldosisrate = abschließende Dosisrate wird, während gleichzeitig versucht wird, so nahe als möglich an der (volumetrischen) Zielrate zu bleiben.

Bei dem Resultat der Verdünnungsberechnung kann die abschließende volumetrische Rate von der (volumetrischen) Zielrate abweichen. Dies ist durch die in Schritt 4 oben vorgenommene „*Rundung zum nächsten ml*" bedingt.

28. ANHANG 3: SERIELLE KOMMUNIKATION

Diese Pumpe wurde mit einer optisch isolierten (Infrarot) seriellen Kommunikationsschnittstelle ausgestattet. Mit einem von Medex als Option angebotenen Umwandler kann diese Pumpe an eine standardmäßige Computerschnittstelle (RS-232) angeschlossen werden.
Als *Klonen der Konfiguration* bezeichnet, ermöglicht dieser Vorgang das Kopieren der Informationen zur Pumpeneinstellung von einer Pumpe zur anderen (siehe Konfigurationshandbuch). Über die Schnittstelle kann ein abgesetzter Computer folgende Informationen sammeln:

- Pumpeneinstellungen
- Pumpenordner
- Aktuelle Zuführungsinformationen

Serieller Umwandler

Eine weitere Option, der serielle Umwandler von Medex, ermöglicht das Herstellen eines direkten Anschlusses zwischen Pumpen der Modellreihe 3000 und einem PC, auf dem die PC-Klonierungssoftware ausgeführt wird. Diese Software stellt eine alle Ausstattungen umfassende Simulation der Betriebsabläufe der Pumpen der Modellreihe 3000 bereit, was sowohl als Hilfsmittel für Schulung und Ausbildung als auch als Dienstprogramm für die Konfiguration genutzt werden kann.

Als Dienstprogramm für die Konfiguration kann die simulierte Pumpe exakt so eingerichtet werden, wie dies von einer Station oder Abteilung benötigt wird. Diese Konfigurationseinstellungen können daraufhin in großer Anzahl vom PC auf die faktischen Pumpen übertragen werden.

Spezifische Informationen über das Protokoll für die serielle Schnittstelle werden zusammen mit dem Umwandler (Teile-Nr. 3000RS232) geliefert.

Medex-Klonierungsblock

Die Verbindung zwischen zwei Pumpen kann auch ohne den Umwandler hergestellt werden. In Abhängigkeit von der genutzten Arbeitsfläche kann es sich als schwierig gestalten, die seriellen Infrarot-Ports von Hand perfekt aufeinander auszurichten.

Anstelle dessen wird ein als Option angebotener *Medex-Klonierungsblock* (Teile-Nummer **G6000200**) für das Ausrichten der beiden Pumpen genutzt. Es handelt sich um einen speziell konzipierten Kunststoff-Stopfen, der in die Kerben des seriellen Ports an den Rückseiten beider Pumpen passt und auf diese Weise jederzeit die einfache Ausrichtung der Pumpen ermöglicht.

29. ANHANG 4: MONTAGE UND NUTZUNG DER INFUSIONSSTÄNDERHALTERUNG

Dieser Abschnitt enthält die Anleitungen für die Montage und Nutzung der zum Lieferumfang der Spritzenpumpen der Modellreihe ***3000*** gehörenden Infusionsständerhalterung.

Drehbare / abnehmbare Infusionsständerhalterung der Modellreihe 3000 (Standard)

Mit der drehbaren Klemme kann die Infusionsständerhalterung für die Montage an einem *vertikalen* oder *horizontalen* Ständer, am Bettgestell oder an einer ähnlichen festen Struktur ausgerichtet werden, solange diese klein genug ist, um in die Backen der Halterung zu passen. Das geringe Gewicht der Pumpe ermöglicht die flexible Anbringung.

1. Backen der Halterung weit genug öffnen, dass sie mühelos den Ständer umfassen.
2. Halterung festziehen, bis sie so fest sitzt, dass die Pumpe nicht bewegt werden kann.

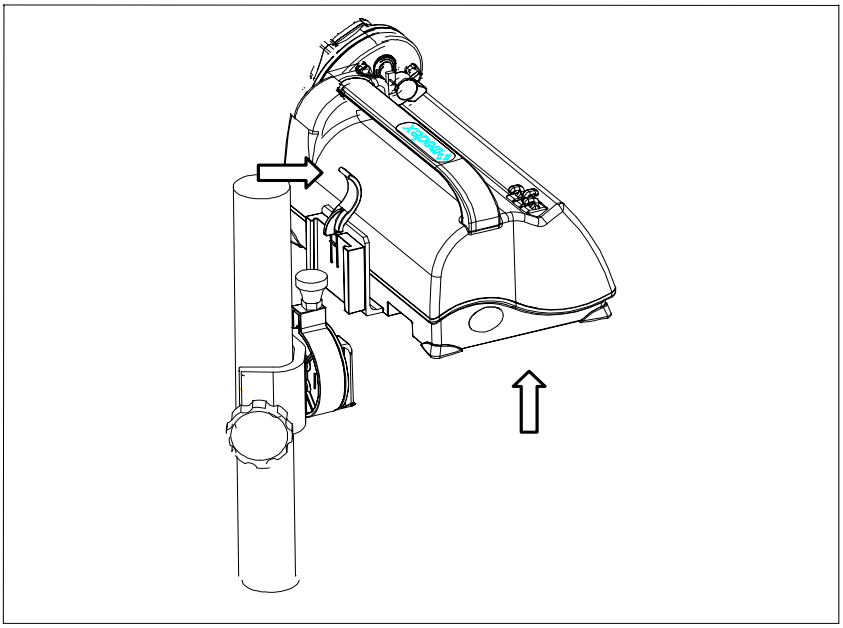
Vor der Verwendung muss die zerlegte drehbare / abnehmbare Halterung der Modellreihe 3000 montiert werden:

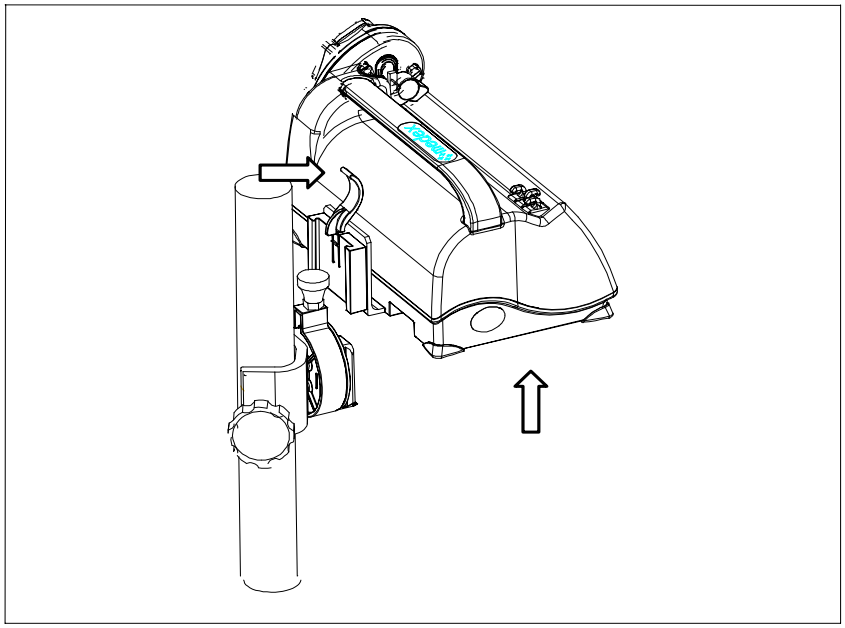
- Die "L"-förmige Halterung und der Klemmenanker mit Entriegelungshebel sind mit zwei Flachkopfschrauben bereits am Pumpenfuß befestigt.
- Die drehbare Infussionsständerhalterung muss auf den Klemmenanker an der Rückseite der Pumpe geschoben werden.

Montage der drehbaren / abnehmbaren Infusionsständerhalterung für Pumpen der Modellreihe 3000

Pumpe und Baugruppe Infusionsständerhalterung aus der Verpackung nehmen.

1. Die drehbare Infusionsständerhalterung auf den Infusionsständeranker an der Rückseite der Pumpe schieben, bis der Halterungsverriegelungsknopf hörbar einrastet.
2. Den runden Verriegelungsknopf oben an der Halterungsbaugruppe hochziehen und die Halterung drehen, so dass sie entweder auf einen vertikalen oder einen horizontalen Ständer passt.
3. Um die Pumpe aus der Infusionsständerhalterung zu lösen, den Entriegelungshebel auf die Pumpe zu ziehen und die Pumpe mit Hilfe der drehbaren / abnehmbaren Infusionsständerhalterung der Modellreihe 3000 von der Halterung herunterschieben.

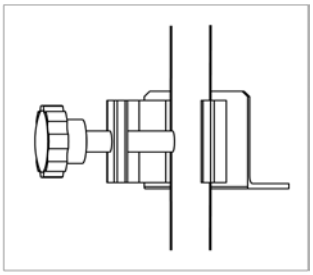




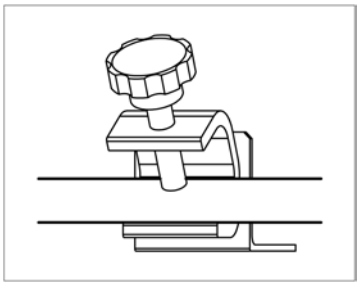
Stationäre Infusionsständerhalterung der Modellreihe 3000

Mit der „L-förmigen“ Klammer kann die Infusionsständerhalterung für die Montage an einem *vertikalen* oder *horizontalen* Ständer, am Bettgestell oder an einer ähnlichen festen Struktur ausgerichtet werden, solange diese klein genug ist, um in die Backen der Halterung zu passen. Das geringe Gewicht der Pumpe ermöglicht die flexible Anbringung.

1. Backen der Halterung weit genug öffnen, dass sie mühelos den Ständer umfassen.
2. Halterung festziehen, bis sie so fest sitzt, dass die Pumpe nicht bewegt werden kann.



Halterung mit für die *vertikale* Montage ausgerichteter L-förmiger Klemme.



Halterung mit für die *horizontale* Montage ausgerichteter L-förmiger Klemme.

Vor der Verwendung muss die zerlegte stationäre Halterung der Modellreihe 3000 montiert werden:

- Baugruppe Ständerklemme – mit 4 „Linsenkopfschrauben“ und vier bereits vorgesehenen Sicherungsblechen.
- Die „**L-förmige“** Klammer – die für die Montage an einem entweder horizontalen oder vertikalen Ständer angebracht werden muss.
- 2 „*Flachkopfschrauben*“ und zwei konische Sicherungsbleche – in einem kleinen Kunststoffbeutel.

Montage der stationären Infusionsständerhalterung für Pumpen der Modellreihe 3000

Es wird ein Kreuzschlitz-Schraubendreher benötigt. Die Infusionsständerhalterung wird wie folgt montiert:

1. Baugruppe Infusionsständerhalterung aus der Verpackung nehmen.
2. Mit der „L-förmigen“ Klemme wird die Halterung an der Pumpe angebracht. Bei der Auslieferung ist die Halterung auf die Befestigung an einem vertikalen Infusionsständer konfiguriert. Soll diese Auslegung auf die Nutzung mit einem horizontalen Ständer geändert werden, (z.B. Bettgestell), muss die „L-förmige“ Klemme wie folgt ausgerichtet werden:
    - Die vier „Linsenkopfschrauben“ zusammen mit ihren Sicherungsblechen von der Rückseite der Ständerhalterung entfernen.
    - Die „L-förmige“ Klemme für die *horizontale* Befestigung (siehe vorherige Seite) ausrichten. Die vier Sicherungsbleche und Linsenkopfschrauben zum Befestigen der „L-förmigen“ Klemme an der Halterung vorsehen. Auf mindestens 1,1 Nm anziehen.
3. Die kleinen „Flachkopfschrauben“ und „sternförmigen“ Sicherungsbleche dazu nutzen, die Ständerhalterung an der Unterseite der Pumpe zu befestigen. Auf mindestens 1,1 Nm anziehen.

30. ANHANG 5: EINSATZ DER PUMPE IM MRI-RAUM

Einsatz der Medfusion 3500 im MRI-Raum

Die Informationen zum Einsatz der Pumpe während der Durchführung von Untersuchungen/Eingriffen im MRI-Raum (Kernspintomographie nutzende bildgebende Verfahren, Angiografie, funktionales Imaging und Spektroskopie) beziehen sich auf die Nutzung eines abgeschirmten MRI-Systems, das bei einem statischen Magnetfeld von 1,5 Tesla mit Hochfrequenz-Übertragung und -Empfang bei 64 MHz betrieben wird. Die Effekte der Nutzung anderer MRI-Systeme wurden für diese Spritzenpumpe nicht ermittelt.

Basierend auf den spezifischen, unten angeführten Betriebsbedingungen wurde ermittelt, dass die Spritzenpumpe Medfusion 3500 in MRI-Räumen eingesetzt werden kann. Bei korrekter Positionierung und bei korrektem Betrieb innerhalb dieses Umfelds mit 1,5 T / 64 MHz MR wird die Spritzenpumpe für den Patienten oder den MR-Bediener keine zusätzliche Gefährdung oder kein zusätzliches Risiko darstellen. Sie wird auch keinen negativen Einfluss auf die Bildqualität der MRI-Untersuchung ausüben.

MRI-Verfahren bei Nutzung der Spritzenpumpe dürfen nur anhand der folgenden spezifischen Betriebsbedingungen vorgenommen werden:

♦ Korrekte Positionierung der Pumpe

Die Spritzenpumpe muss im MR-Umfeld eines MRI-Systems mit 1,5 Tesla in einem magnetischen Randfeld positioniert werden, das 150 Gauß nicht überschreitet.

Achtung!	Wird die Pumpe in ein Magnetfeld mit mehr als 150 Gauß eingebracht, kann dies angesichts von Magnetfeldinteraktionen dazu führen, dass die Pumpe eine mit einem Projektil vergleichbare Gefährdung darstellt. Zudem kann der Betrieb der Spritzenpumpe beeinträchtigt und/oder die Qualität der erhaltenen MR-Aufnahmen verschlechtert oder verändert werden.

Achtung!	Die Pumpe muss bei ihrem Einsatz im MR-Umfeld sicher an einem nicht beweglichen Objekt befestigt werden.

♦ MRI-Impulssequenzen bei Nutzung der Medfusion 3500

Während die Pumpe in korrekter Positionierung relativ zu dem MRI-System mit 1,5 Tesla betrieben wird (d.h. einem Magnetfeld-Randbereich von 150 Gauß oder wenige) erbringt die Nutzung standardmäßiger Spinecho-, schneller Spinecho- und Gradientenecho-Impulssequenzen für MRI-Untersuchungen nach vorgenommenen Erhebungen keine erhebliche Änderung der Bildqualität. Die Nutzung unkonventioneller oder nicht-standardmäßiger MRI-Techniken wurde nicht geprüft und muss vermieden werden.

Hinweis: Da an der Schnittstelle zwischen der Spritzenpumpe und dem Patienten keinerlei wärmeleitenden Materialien beteiligt sind, bestehen keine Bedenken hinsichtlich einer potentiellen Erwärmung dieses Geräts im Rahmen eines MRI-Verfahrens.